

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 予め決められた注入パターンに従ってシリ
ンジ内の薬液を送液するシリンジポンプであって、
送液パターンを入力する送液パターン入力手段と、
閉塞圧下限値を設定する閉塞圧設定手段と、
入力された送液パターンに基づいてモータを駆動制御
し、シリンジの押子を押圧してシリンジ内の薬液を注入
する駆動制御手段とからなり、
設定された該閉塞圧の下限値を下回ることを検出し、入
力された送液パターンに基づいてアラーム発生後所定時
間で該モータの駆動を停止することを特徴とするシリ
ンジポンプ。

【請求項 2】 シリンジの容量を検出するシリンジ径検出
手段をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の
シリンジポンプ。

【請求項 3】 シリンジのメーカー名を設定する設定手段
をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 に記載のシリ
ンジポンプ。

【請求項 4】 薬剤名を入力及び／または選択する手段を
さらに備えたことを特徴とする請求項 1 に記載のシリ
ンジポンプ。

【請求項 5】 該所定時間は、該送液パターン及び／また
は該薬剤名に応じて変更可能とすることを特徴とする請
求項 1 または 4 に記載の記載のシリンジポンプ。

【請求項 6】 該閉塞圧下限値は、任意に設定できるこ
とを特徴とする請求項 1 に記載の記載のシリンジポンプ。

【請求項 7】 該閉塞圧は移動平均により演算されるこ
とを特徴とする請求項 1 に記載の記載のシリンジポンプ。

【請求項 8】 予め決められた注入パターンに従ってシリ
ンジ内の薬液を送液するシリンジポンプによる送液方法
であって、

送液パターンを入力するステップと、
閉塞圧下限値を設定するステップと、
入力された送液パターンに基づいてモータを駆動制御
し、シリンジの押子を押圧してシリンジ内の薬液を注入
するステップと、

設定された該閉塞圧の下限値を下回ることを検出し、入
力された送液パターンに基づいてアラーム発生後所定時
間で該モータの駆動を停止するステップとからなるこ
とを特徴とするシリンジポンプによる送液方法。

【請求項 9】 シリンジの容量を検出するステップをさら
に含むことを特徴とする請求項 8 に記載のシリンジポン
プによる送液方法。

【請求項 10】 シリンジのメーカー名を設定するステッ
プをさらに含むことを特徴とする請求項 8 に記載のシリ
ンジポンプによる送液方法。

【請求項 11】 薬剤名を入力及び／または選択するステ
ップをさらに含むことを特徴とする請求項 8 に記載のシリ
ンジポンプによる送液方法。

【請求項 12】 該所定時間は、該送液パターン及び／ま

たは該薬剤名に応じて変更可能とすることを特徴とする
請求項 8 または 11 に記載の記載のシリンジポンプによ
る送液方法。

【請求項 13】 該閉塞圧下限値は、任意に設定できるこ
とを特徴とする請求項 8 に記載の記載のシリンジポンプ
による送液方法。

【請求項 14】 該閉塞圧は移動平均により演算されるこ
とを特徴とする請求項 8 に記載の記載のシリンジポンプ
による送液方法。

【請求項 15】 予め決められた注入パターンに従ってシリ
ンジ内の薬液を送液するシリンジポンプによる送液方
法の制御プログラムが記憶されたコンピュータ可読記憶
媒体であって、
送液パターンを入力するステップを制御するプログラム
コードと、

閉塞圧下限値を設定するステップを制御するプログラム
コードと、

入力された送液パターンに基づいてモータを駆動制御
し、シリンジの押子を押圧してシリンジ内の薬液を注入
するステップを制御するプログラムコードと、

設定された該閉塞圧の下限値を下回ることを検出し、入
力された送液パターンに基づいてアラーム発生後所定時
間で該モータの駆動を停止するステップを制御するプ
ログラムコードとからなることを特徴とするシリンジポ
ンプによる送液方法制御プログラムが記憶されたコンピ
ュータ可読記憶媒体。

【請求項 16】 シリンジの容量を検出するステップを制
御するプログラムコードをさらに含むことを特徴とする
請求項 15 に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 17】 シリンジのメーカー名を設定するステッ
プを制御するプログラムコードをさらに含むことを特徴
とする請求項 15 に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 18】 薬剤名を入力及び／または選択するステ
ップを制御するプログラムコードをさらに含むことを特
徴とする請求項 15 に記載のコンピュータ可読記憶媒
体。

【請求項 19】 該所定時間は、該送液パターン及び／ま
たは該薬剤名に応じて変更可能とするステップを制御す
るプログラムコードをさらに含むことを特徴とする請求
項 15 または 17 に記載の記載のコンピュータ可読記憶
媒体。

【請求項 20】 該閉塞圧下限値は、任意に設定できるこ
とを特徴とする請求項 15 に記載のコンピュータ可読記
憶媒体。

【請求項 21】 該閉塞圧は移動平均により演算されるこ
とを特徴とする請求項 15 に記載のコンピュータ可読記
憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、決められた送液

10

20

30

40

50

(注入)パターンに基づいて薬液を患者に送液し、設定された閉塞圧の下限値を下回るときアラームを発生させるシリンジポンプに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 予め閉塞圧検出レベル(上限値または上限値及び下限値)を複数の領域から選択し、設定された一定の注入速度に基づき、薬液を注入するシリンジポンプが提案されている(例えば、特許第2785114号公報)。輸液ラインの閉塞を検出し、アラームを発生させるために閉塞圧の上限値を設定し、また、輸液ラインの外れなどを検出し、アラームを発生させるために閉塞圧の下限値を設定している。しかしながら、何らかの原因で閉塞検出圧が下限値を下回ると直ちにアラームを発生させてモータの駆動を停止させてしまうという問題があった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 そこで本発明は、上記事情に鑑み、検出された閉塞圧が下回っても直ちにモータ駆動を停止せず、所定時間(所定秒/所定分)後にモータ駆動を停止させるシリンジポンプを提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明のシリンジポンプは、予め決められた注入パターンに従ってシリンジ内の薬液を送液するシリンジポンプであって、送液パターンを入力する送液パターン入力手段と、閉塞圧下限値を設定する閉塞圧設定手段と、入力された送液パターンに基づいてモータを駆動制御し、シリンジの押子を押圧してシリンジ内の薬液を注入する駆動制御手段とからなり、設定された閉塞圧の下限値を下回ることを検出し、入力された送液パターンに基づいてアラーム発生後所定時間で該モータの駆動を停止することを特徴とする。また、シリンジの容量を検出するシリンジ径検出手段をさらに備えたことを特徴とする。また、シリンジのメーカー名を設定する設定手段をさらに備えたことを特徴とする。また、薬剤名を入力及び/または選択する手段をさらに備えたことを特徴とする。

【0005】 本発明のシリンジポンプの送液方法は、予め決められた注入パターンに従ってシリンジ内の薬液を送液するシリンジポンプによる送液方法であって、送液パターンを入力するステップと、閉塞圧下限値を設定するステップと、入力された送液パターンに基づいてモータを駆動制御し、シリンジの押子を押圧してシリンジ内の薬液を注入するステップと、設定された閉塞圧の下限値を下回ることを検出し、入力された送液パターンに基づいてアラーム発生後所定時間で該モータの駆動を停止するステップとからなることを特徴とする。また、シリンジの容量を検出するステップをさらに含むことを特徴とする。また、シリンジのメーカー名を設定するステッ

プをさらに含むことを特徴とする。また、薬剤名を入力及び/または選択するステップをさらに含むことを特徴とする。本発明のシリンジポンプの送液方法の制御プログラムが記憶されたコンピュータ可読記憶媒体は、送液パターンを入力するステップを制御するプログラムコードと、閉塞圧下限値を設定するステップを制御するプログラムコードと、入力された送液パターンに基づいてモータを駆動制御し、シリンジの押子を押圧してシリンジ内の薬液を注入するステップを制御するプログラムコードと、設定された閉塞圧の下限値を下回ることを検出し、入力された送液パターンに基づいてアラーム発生後所定時間で該モータの駆動を停止するステップを制御するプログラムコードとからなることを特徴とする。また、シリンジの容量を検出するステップを制御するプログラムコードをさらに含むことを特徴とする。また、シリンジのメーカー名を設定するステップを制御するプログラムコードをさらに含むことを特徴とする。

【0006】 本発明のシリンジポンプは、また、所定時間は、送液パターン及び/または薬剤名に応じて変更可能とすることを特徴とする。また、下限値は、任意に設定できることを特徴とする。閉塞圧は移動平均により演算されることを特徴とする。

【0007】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の実施の形態につき添付図面を参照して説明する。図1はシリンジポンプ1の外観斜視図であって、操作パネル部2fを前方にして、通常右手で操作される流量等を設定する設定ダイヤル6が見えるように示した図である。

【0008】 本図において、このシリンジポンプ1は、ICU、CCU、NICUでの、栄養補給や輸血、ガン治療等の化学療法剤、麻酔剤などの薬液の送液(注入)を目的とした、微量持続送液ポンプであって、流量表示等を行うための操作パネル部2fが図示のように上面においてほぼ集中するように設けられており、操作性をよくしている。

【0009】 また、この操作パネル2fは基本的にエンボスシートカバーで覆われており、JIS0920の防滴試験を満足する防滴設計がなされており、例えば不注意にこぼれた薬液等を簡単に拭きとることができるようにするとともに、薬液等が内部に侵入するのを防ぐための高い防滴性を備えている。このために上カバー2と下カバー3は耐薬品性を備える成形樹脂材料から一体成形されるとともに、各カバー2、3の互いの接続面において例えばシリコーンエラストマー製のラバーシール4を介在させてからネジ止めする構成にすることで、内部に液体等の異物が入り込むことを防止するように構成されている。

【0010】 また、送液の高精度と操作性の向上を重視するためにマイクロコンピュータ制御による精密な注入動作制御を実現可能にするとともに、外部から見易い位

置において上方に突出して設けられた動作インジケータ7が赤色または緑色に多色に点灯、点滅したり、回転点灯表示するようにしてその動作状態や警報状態が遠方からでも視認(モニター)できるようにして安全性を万全にしている。さらにまた、ブザーも内蔵されており、安全性を考えた、各種警報機能が備わっている。

【0011】また、小型・軽量であるので、持ち運びも簡単であり、複数台数を同時使用する場合にも使用に便利となるように設計されている。さらにまた、装置の右側面の設定ダイヤル6を回すことで回転速度と回転方向に
10 応じた輸液流量(mL/h)、輸液量(mL)等の数値設定が短時間でできるようにする一方で、表示パネルの表示部11に設定数量値を表示できるようにして、流量などの数値の設定変更時は、設定ダイヤル6の操作によりワンアクションで簡単に行えるようにしている。

【0012】さらに、多連使用(多数併用)できる形状と、使い易くさらにビルドアップ可能なデザインとなっており、重量は約1.8Kg程度とするとともに、電源はAC商用電源と、内蔵バッテリー、DC12Vの3系統にしている。また内蔵バッテリーは充電時間は15H(時間)であり、外部から簡単に交換可能にするために下カバー3の底部において蓋で被われて、コネクタ接続されて着脱可能に設けられている。また、交換寿命は3年以上とする一方で、充電コントロールをトリクル充電としている。さらに、充電バッテリーのセル破損検出/セル破損安全対策により過放・充電防止を実現している。そして、耐熱用(Ni-Cd)バッテリーを使用し、新品バッテリーで警報発生まで180分以上、シャットダウンまで210分以上動作できるようにしている。

【0013】また、 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ 、 $\text{mg}/\text{kg}/\text{h}$ 等の体重当りの薬剤注入のための表示部10と、流量・予定量・積算量の各表示部11他が操作パネル2f上に設けられる一方で、設定ダイヤル6は洗浄のために簡単に
30 取り外すことができるように凹部6eが形成されており、この部分に爪先を入れて回転しつつ外側に移動して外すことができるように構成されている。

【0014】次に、シリンジの本体(不図示)をセットするために上カバー2にはシリンジステージ2aとシリンジの本体と一体的に形成されているフランジ部(不図示)がセットされるスリット部2cが一体射出成形される一方で、クランプ5を回転自在に支持するクランプ支柱2b(破線図示)も同様に一体形成されている。

【0015】そして、図中の矢印A4方向に駆動されるスライダ組立体50は、ケースの凹部2d上を往復移動する一方で、破線図示のスライダー送り機構に対して後述するパイプシャフト、インナークラッチシャフトの端部において連結固定されており、スライダ組立体50のクラッチレバー52を手動で操作することでシリンジの
40 押子(不図示)を簡単に装着または取り外すことができるように構成されている。

【0016】図2は、操作パネル部2fの平面図である。本図において、電源スイッチ15と、AC/DCランプ16とバッテリーランプ17が左端部において集中配設されている。これらランプの隣りには体重当りの薬剤注入表示部10が配設されているが、この体重当りの薬剤注入表示部10が無い機種も十分に使用可能であるので、無い機種もある。この体重当りの薬剤注入表示部10には、単位切換えスイッチ(表示オン/オフスイッチも兼用)10aと、項目切り換えスイッチ10bが設けられている。

【0017】一方、この表示部10の上にはクランプ5を使用してセットしたときに、クランプの上下方向の移動量を電気信号に変換してからシリンジ外径(容量)を検出するシリンジ径検出手段50により自動計測して、セットされたシリンジの容量(容積)10cc(mL)、20cc(mL)、30cc(mL)、50cc(mL)、シリンジメーカー名を表示するようにしたシリンジ表示ランプ(シリンジ表示部)18が設けられている。

【0018】また、クランプ5の下方には透明アクリル樹脂等から上に向けて突起する形状になるように成形された動作インジケータ7が設けられており、内蔵の赤色と緑色に適宜光るようにした発光ダイオード7a~7dが点灯したり点滅したり、図示の矢印方向に回転するように内側で光が散乱するようにして、送液動作状態を電光表示できるようにしている。

【0019】クランプ5の隣りにはシリンジポンプに設けられている閉塞検出機構による設定検出圧力を3段階切り換え表示する表示ランプ19a、19b、19cが設けられている。これらランプの隣りには、残量アラームランプ20、バッテリーアラームランプ22他が集中的に配設されている。また、閉塞圧が設定値(mmHg)を下回るとLED等で点灯してアラーム表示する閉塞圧モニタ表示部19dが設けられている。押子外れとクラッチ外れを表示する押子/クラッチ外れ表示部19eも設けられている。

【0020】これらのランプの隣りには流量・予定量・積算量ランプ23、24、25を備えた7セグメントのLEDの表示部11が設けられている。この表示部11には、メーカー入力手段40で設定入力されたメーカー名、または識別情報読取り手段(不図示)で読取られたメーカー名が記号または文字で表示される。

【0021】この表示部11の右側には表示切り換えスイッチ26と積算クリアスイッチ27が設けられている。そして、表示部11の下方には早送りスイッチ30と、開始スイッチ29と停止/消音スイッチ28が設けられている。また、残量位置警報、残時間(終了時刻)警報のいずれかまたは両方を選択できる選択手段(選択スイッチ)(不図示)も設けられている。また、血中薬剤濃度が所定値に達した時にその濃度に維持するためのマニュアルスイッチ31が設けられている。このマニュアル
50

スイッチ31を所定秒(1~3秒)押圧することにより、血中薬剤濃度が所定値に維持できる。

【0022】シリンジのフランジをスリット2cにセットするためにシリンジのフランジを、スリット2cに入れる。その後にシリンジの本体S(不図示)をシリンジステージ2a上にセットするようにしてから、クランプによりシリンジのクランプが行われる。

【0023】以上のスリット2cとシリンジステージ2aにはさらに小径の円弧溝部が一体形成されており、小容量小径のシリンジを不動状態で保持することができるようにしている。以上でシリンジのセットが終了する。このとき、シリンジに添付され、シリンジのメーカー、シリンジ容量を含むシリンジの種類を特定する識別情報(バーコード等)を読取る読取り手段を設け、シリンジ及び/またはそのシリンジに収納された薬液を特定することができる。

【0024】続いてクラッチを解除してスライダを移動させるが、このとき図1に示すスライダ組立体50のクラッチレバー52を押すと、スライダが手で動かせるようになる。そこで、シリンジの押子(不図示)がスライダ組立体50に当接するようにしてから、クラッチレバー52を離すと、左右フック(不図示)がシリンジS(不図示)の押子SP(不図示)を自動的に保持するようになる。即ち、クラッチレバー52を離すと、スライダのフックがシリンジの押子を挟み込む状態になる。以上が基本のセット動作である。

【0025】また、このスライダ送り機構にはさらに閉塞検出機構が設けられている。シリンジの押子(不図示)を押すことにより中に入っている薬液を注入することができるようにしているが、この時に、シリンジ及びその他の輸液流路中の抵抗の作用によって、逆方向へ作用する力が生じる。

【0026】このようにして、生じた力は、歪ゲージ等を用いた圧力センサー(不図示)のたわみとなり、この機構的なたわみを電気的な出力に変換して、記憶手段(E²PROM, RAM)100に記憶された、メーカー、シリンジサイズ(シリンジ外径)毎に設定された設定値(閾値)を下回ると異常状態を知らせるアラームとして動作インジケータ7に表示するとともに警報音(ブザー)を発生(鳴動)する。

【0027】また、このようにシリンジ及びその他の輸液流路中の抵抗から生じる負荷設定は、上カバー2上の表示パネルに設けられた3個の表示ランプ19a、19b、19cにより3段切り換え表示されて、その負荷設定値は下記の通りとなっている。

- (1) H (高) (上限); (600~1000mmHg)
(下限); (400~600mmHg)
- (2) M (中) (上限); (400~600mmHg)
(下限); (100~400mmHg)
- (3) L (小) (上限); (100~400mmHg)
(下限); (0~100mmHg)

この負荷設定値は、シリンジ外径D(cm)、シリンジサイズ(シリンジ容量)(mL)、シリンジ断面積A(cm²)、シリンジの摺動抵抗Fs(kgf)等を考慮し、1社以上のシリンジメーカー毎にテーブル化され閾値P(kgf/cm²)として記憶手段(メモリ)100に、デフォルト値として記憶されているが設定手段(設定ダイヤル)6で上限範囲、下限範囲の値を任意に設定変更も可能となっている。

【0028】また、テーブル化され、セットされ特定されたシリンジに基づいて1つ選択された閾値(下限閉塞値)P(kgf/cm²)の換算値Fp(kgf) [= P(kgf/cm²) · A(cm²) + Fs(kgf)] と、スライダを経て上述の圧力センサー(不図示)で検出された圧力値(荷重F(kgf))とを比較する。なお、この荷重F(kgf)は、好ましくは、所定のサンプリング周期、例えば0.05秒毎に所定数、例えば16個サンプリングし、移動平均値を得ることにより、シリンジ、駆動部のガタなどによるノイズ成分を除去することにより得られる。得られた結果は、セグメント表示部19dにセグメント表示し、所定の閾値を下回った事象が発生した旨の警報(アラーム)を発生させ、動作インジケータ7の点滅等に表示し、所定時間(秒/分)後にモータを駆動停止させる。

【0029】また、シリンジ押子/クラッチはずれ検出機構は、ポンプの送り動作中に、誤ってクラッチレバー52が握られて、クラッチを構成するハーフナット(不図示)とリードネジ(不図示)の歯合状態が切られたか、或いは、何らかの負荷の作用等により、同様のことが起った場合に警報音を発生し、押子/クラッチ外れ表示部19eの点滅等により異常を知らせるものである。

【0030】次に、シリンジ断面積A(cm²)、シリンジ外径D(cm)のデータを、1つまたは複数のシリンジメーカー、サイズ(mL)毎にCPU内部の交換可能メモリ(E²PROM)にシリンジ断面積データが記憶・保持されている。さらに体重当たりの薬剤注入(ガンマ)注入と、予定量注入、アラーム・駆動状態表示が設けられており、アラームは立体表示となっており、駆動状態で、動作インジケータ7のLED点灯箇所が回転するようにしている。

【0031】設定ダイヤル6は、時計まわりに回転すると各種設定値がアップされて図1、2に示された表示部11に表示が行われる。同様に反時計まわりに設定ダイヤル6が回転されると設定値がダウンするように表示部11に表示されるようにしている。

【0032】具体的には、図2の表示パネル上に配設さ

れた表示切り換えスイッチ26を押圧すると、流量ランプ23と、予定量ランプ24が順次点灯されて、各設定が行えるようになっている。

【0033】そこで、流量設定を行うときは、表示切り換えスイッチ26を押圧して流量ランプ23が点灯する状態にしてから、設定ダイヤル6を回転するようにして設定する。この結果表示部11において設定値の表示がおこなわれる。この表示範囲は、0.0～1200mL/h（～999.9；0.1mL/hステップ）（1000～：1mL/hステップ）となっており、最低流量→0.0とするとともに広い注入範囲を設定可能にしている。また、各メーカーの各種類のシリンジについて保証できるようにしている。また、流量設定値「0」のとき、ブザーがワンショット発報し、かつ、動作インジケータが一瞬赤色点灯して開始できないようにしている。さらに流量設定値が駆動可能な流量範囲を越えている場合にも、ブザーがワンショット発報し、かつ、動作インジケータが一瞬赤色点灯して開始できないようにしている。

【0034】積算量は、モータ35の出力軸に固定されているエンコーダーのパルスカウント値から積算する一方、早送りスイッチ30が押圧されてから早送りされる早送りを加算されるようにしている。

【0035】また、注入量の設定は体重；0.0～300.0Kg（0.1Kgステップ）で、薬剤量；0.0～999.9mg（0.1mgステップ）、溶液量；0.0～999.9mL（0.1mLステップ）、投与量；0.00～99.99（ $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ または $\text{mg}/\text{kg}/\text{h}$ ）（0.01ステップ）で可能のようにしている。

【0036】そして、最低流量は0.0から流量表示され、体重、薬剤量、溶液量、投与量を入力すると、流量が自動計算され表示されるようになっており、表示された流量で開始できるようになっている。この計算結果が、設定可能流量（0.1mL/h以上、1200mL/h以下）を逸脱していた場合には、表示部11の流量表示が、数字以外の「——」となる表示になり、これに前後してブザーがワンショット発報し、動作インジケータが一瞬赤色点灯してポンプ動作を開始できないようにしている。

【0037】一方、計算結果が1200mL/h以内のとき、計算結果を表示するが、300.1mL/h以上の計算結果であって、かつシリンジの種類が10～30ccであることが自動検知された場合には、開始スイッチ29が押されてもブザーがワンショット発報し、動作インジケータが一瞬赤色点灯して開始できないようにしている。

【0038】次に、早送りスイッチ30が押されると送液流量がアップされて、シリンジ50ccの場合には1200mL/h、30ccの場合には500mL/h、

20ccの場合には400mL/h、シリンジ10ccの場合には300mL/hでの送液が行われる。

【0039】また、予定量設定の表示範囲は0.0～999.9mL（0.1mLステップ）で、最低予定量→0.0となっており、内部の選択スイッチにより、動作選択できるようになっている。そして、予定量=0.0の場合には開始スイッチ29が押された時に、ブザーがワンショット発報し、かつ、動作インジケータが一瞬赤色点灯するとともに予定量LEDの予定量ランプ24が点滅して開始できないようになっている。

【0040】また、予定量≦積算量では予定量ランプ24のLEDが点滅してブザー発報して続行できないようにしている。また、注入中において予定量≦積算量となると予定量ランプ24のLEDが点滅してブザーの発報がなされて、自動的にKOR（キープ・オープン・レート）運転に切り換わる。この時、流量は、KOR（0.1mL/h）表示するので、停止・消音スイッチ28を一度押すと消音する。このKOR運転継続中に再アラームがあり、再度停止スイッチ28が押されると停止する。

【0041】一方、装置に対する電源投入時の初期表示は、メモリーモード以外の時において、「0」mLとなっている。

【0042】また、鳴動の優先順位としては、基本的には、（a）閉塞（上限/下限）、シリンジ外れ、クラッチ外れの発生、（b）バッテリー電圧低下（2分、4分、6分、8分、10分、10分以上）、（c）押切予告警報（残量予告警報）、（d）開始忘れ音の順となるように、優先順位が高く設定されている。また、多重的に警報が発生するときは、順次の高い方に切り換えるようにしている。同様に、消音時において、警報が多重的に発生したときは、優先順位の高いアラームを発するようにするとともに、開始忘れ音のように間欠的に発生する間に、キークリック、ワンショット発報は割り込んで鳴動することができるようにしている。

【0043】一方、再度、図2参照して、動作インジケータ7の動作は、（a）正常運転中は、設定流量に対応して4段階の異なる速度で、内蔵の発光ダイオード7a～7dが緑色に時計回転方向に順次点滅する。（b）運転停止中は警報時の赤色点灯を除いて、緑色は消灯する。（c）開始忘れの時は、全て発光ダイオード7a～7dが赤色点滅する。（d）外部からの通信を受信したときは、一瞬緑色に点滅するようになっている。

【0044】上述したシリンジポンプの使用説明を第1の実施例について図3のフローチャート、図5のブロック図を参照して行う。下準備として、まず、用具の確認をして、シリンジポンプ1と付属のボールクランプとAC電源ケーブルと輸液スタンドと薬液の入ったシリンジ、留置針（いずれも不図示）の以上が揃っていることを確認する。この後に、ボールクランプを輸液スタンドに

固定して、ボールクランプを輸液スタンドにしっかりと固定する。このために、シリンジポンプの底にあるネジ穴に、ボールクランプの取り付けネジをいれて固定する。次に、本体右側面のACインレット8にAC電源ケーブルを接続し、プラグをアース端子付のAC100Vのコンセントに接続する。

【0045】AC電源が接続されると、バッテリーランプ17が点灯して、内蔵バッテリーに充電されている状態になっていることが表示される。

【0046】(実施例1)図4(a)のフローチャートを参照して説明する。図4(a)のフローチャートは、シリンジメーカー名の設定、シリンジ径(外径)検出、薬剤名設定(選択)機能を備えたシリンジポンプである。そこで、電源を入れるために電源スイッチ15を約1秒押し、電源を入れるとすべてのランプが3回点滅して、またブザーが鳴って自動的にセルフチェックが行われる(ステップS1)。この時、AC/DCランプ16は点灯する一方で、流量・予定量・積算量の各表示ランプ23、24、25が点灯する。また流量・予定量・積算量の表示部11に、予め設定されているシリンジメーカーが約3秒間、数字で表示される。セットされたシリンジが設定されているメーカー名と一致するか否か必ず確認する。

【0047】シリンジメーカーが妥当でない場合は、メーカー名入力部(入力手段)40でメーカー名を設定入力する(ステップS2)。設定入力されたメーカー名が表示部11に文字または記号で表示される。

【0048】所定時間経過後に流量・予定量・積算量の表示部11のシリンジメーカーの数字が消えて、表示部11に「0.0」と表示される。また動作インジケータ7はこの時、消灯している。

【0049】一方、シリンジの種類の表示ランプ18は内蔵の4個の全ての表示ランプが点滅した状態で、シリンジ(不図示)が装着されていないことを表示してシリンジセットを促す。シリンジのセットは以上の表示がすべて確認できたら行われる。

【0050】シリンジを注入ライン(チューブ)と薬液が満たされたシリンジを無菌的な環境で行い接続したら、シリンジの本体をステージ2a上にセットしてランプ5で係合させる。

【0051】続いて、シリンジのフランジ(不図示)をスリット2cにセットするためにシリンジのフランジを、スリット2cに入れる。その後にシリンジの本体Sをシリンジステージ2a上にセットするようにしてから、クランプ5を所定方向に回転すると、ロック状態が外れてシリンジクランプを行い、セットされたシリンジ径検出手段(検出部)50でシリンジ径(シリンジ容量:10mL,20mL,50mL等)が自動検出される(ステップS3)。

【0052】続いて、スライダ組立体のクラッチレバ

ーを押して、クラッチを解除してスライダを移動するが、このときスライダのクラッチレバーを押すと、スライダが手で動かせるようになる。

【0053】そこで、シリンジの押子がスライダ組立体に当接するようにしてから、クラッチレバーを離すと、左右フックが押子を自動的に保持するようになる。即ち、クラッチレバーを離すと、スライダのフックがシリンジの押子を挟み込む状態になる。

【0054】シリンジのセットが終わったら、ブライミングを行う。このブライミングは、患者に穿刺する前に必ず行う必要があり、早送りスイッチ30を押すと動作インジケータ7が回転表示されて、ポンプ動作が開始されて留置針の先端から薬液が出る。この早送りスイッチ30を押し続け、薬液を留置針の先端まで送る。このとき積算量ランプ25が点滅する。

【0055】また、流量・予定量・積算量の表示部11は早送り中は、積算量ランプ25が点滅し、流量・予定量・積算量の表示部11に、ブライミング量が表示される。このブライミング量は、0.1mLステップで積算量に加算される。ここで、積算クリアスイッチ27を押すことにより、積算量を「0」にクリアすることもできる。

【0056】このブライミングは、シリンジと本体の隙間を無くすことで本体のスライダ組立体50の作用面がシリンジの押子と隙間なく当接する状態にするために重要であるので必ず行うようにする。

【0057】以上のブライミングが終了したら、設定入力手段(入力部)60で送液パターン(注入量)の設定を行う(ステップS4)が、このとき先ず流量ランプ23が点灯していることを確認する。この流量ランプ23が点灯していない場合には、表示切換スイッチ26を押して、流量ランプ23を点灯させる状態にする。

【0058】この後に、入力部60の一部を構成する設定ダイヤル6を回して、1時間当たりの流量を設定するが、このとき設定ダイヤル操作の誤動作防止を図り安全を確保するために、回しはじめてから半周の間は数値が変化しないようになっている。また、半周を超えるとブザーが鳴り数値が変化する。

【0059】この数値の増減は設定ダイヤル6を手前に回すと数値が減り、後ろに回すと数値は増えるようになっている。また、停止/消音スイッチ28を押した状態で設定ダイヤル6を回すと数値は上位桁が変化する。

【0060】シリンジ種類と最大流量については、シリンジの種類により、設定できる最大流量が設定されており、例えば30mLのシリンジで最大流量300mL/hとなっている。したがって、最大流量より大きな数値を設定し、開始スイッチ29を押した場合には、流量設定値が点滅して、注入は開始されないようになっているので、再度、設定し、設定を完了する。次に、予め登録された薬剤を選択かシリンジに貼りつけられたバーコー

ド、タグ等から薬剤名を読取る(ステップS5)。

【0061】閉塞検出圧レベルの設定は、停止／消音スイッチ28を押し、表示切換スイッチ26を押して行う。先ず、閉塞検出圧レベルの設定変更は、停止／消音スイッチ28を押しながら、同時に表示切換スイッチ26を押すと、流量・予定量・積算量の表示部11に「P***」と表示され、設定モードになる。そのまま停止／消音スイッチ28を押しながら、表示切換スイッチ26を離して、押すことで、閉塞圧設定値ランプ19a、19b、19cの近傍の印刷文字の「L」(低)・「M」(中)・「H」(高)が順番に点灯するので希望する閉塞圧力のレベル(上限範囲、下限範囲)の設定(選択)入力を行う(ステップS6)。なお、上記***は、上記L,M,Hに対応した数値である。こうして、停止／消音スイッチ28、表示切換スイッチ26が閉塞圧選択手段としての機能を果たしている。

【0062】選択(選定)入力された閉塞圧力レベルと、シリンジ径(容量)・シリンジメーカー名に基づいて、予めテーブル化された閉塞圧閾値(上限値及び／または下限値)が自動的に選択され、薬液の送液が開始される。

【0063】所定のサンプリング周期(例えば0.05秒毎)に連続して所定数(16個)サンプリングし、その移動平均値を演算し、閉塞圧が閾値を越えているか否かを判断する(ステップS7)。

【0064】閉塞圧が下限値を下回った場合には、アラーム(警報)を発生し、動作インジケータ7を赤色で点灯(点滅)し、報知した後、所定時間(秒/分)経過後、モータ駆動を停止する(ステップS8)。

【0065】(実施例2)図4(b)のフローチャートを参照して説明する。図4(b)のフローチャートは、特定シリンジ(特定の薬剤が収納されたフレフィールド型等の特定の容量(外径)(mL)のシリンジ)を用いる場合である。そこで、電源を入れるために電源スイッチ15を約1秒押して電源を入れたとすべてのランプが3回点滅して、またブザーが鳴って自動的にセルフチェックが行われる(ステップS1)。この時、AC/DCランプ16は点灯する一方で、流量・予定量・積算量の各表示ランプ23、24、25が点灯する。

【0066】シリンジを注入ライン(チューブ)と薬液が満たされたシリンジを無菌的な環境で行い接続したら、シリンジの本体をステージ2a上にセットしてランプ5で係合させる。続いて、シリンジのフランジ(不図示)をスリット2cにセットするためにシリンジのフランジを、スリット2cに入れる。その後にシリンジの本体Sをシリンジステージ2a上にセットする。続いて、スライダ組立体のクラッチレバーを押して、クラッチを解除してスライダを移動するが、このときスライダのクラッチレバーを押すと、スライダが手で動かせるようになる。そこで、シリンジの押子がスライダ組立体に当接するようにしてから、クラッチレバーを

離すと、左右フックが押子を自動的に保持するようになる。即ち、クラッチレバーを離すと、スライダのフックがシリンジの押子を挟み込む状態になる。シリンジのセットが終わったら、プライミングを行う。このプライミングは、患者に穿刺する前に必ず行う必要があり、早送りスイッチ30を押すと動作インジケータ7が回転表示されて、ポンプ動作が開始されて留置針の先端から薬液が出る。この早送りスイッチ30を押し続け、薬液を留置針の先端まで送る。このとき積算量ランプ25が点滅する。また、流量・予定量・積算量の表示部11は早送り中は、積算量ランプ25が点滅し、流量・予定量・積算量の表示部11に、プライミング量が表示される。このプライミング量は、0.1mLステップで積算量に加算される。ここで、積算クリアスイッチ27を押すことにより、積算量を「0」にクリアすることもできる。このプライミングは、シリンジと本体の隙間を無くすることで本体のスライダ組立体50の作用面がシリンジの押子と隙間なく当接する状態にするために重要であるので必ず行うようにする。

【0067】以上のプライミングが終了したら、設定入力手段(入力部)60で送液パターン(注入量)の設定を行う(ステップS4)が、このとき先ず流量ランプ23が点灯していることを確認する。この流量ランプ23が点灯していない場合には、表示切換スイッチ26を押して、流量ランプ23を点灯させる状態にする。

【0068】この後に、入力部60の一部を構成する設定ダイヤル6を回して、1時間当たりの流量を設定するが、このとき設定ダイヤル操作の誤動作防止を図り安全を確保するために、回しはじめてから半周の間は数値が変化しないようになっている。また、半周を超えるとブザーが鳴り数値が変化する。この数値の増減は設定ダイヤル6を手前に回すと数値が減り、後ろに回すと数値は増えるようになっている。また、停止／消音スイッチ28を押した状態で設定ダイヤル6を回すと数値は上位桁が変化する。

【0069】閉塞検出圧レベルの設定は、停止／消音スイッチ28を押し、表示切換スイッチ26を押して行う。先ず、閉塞検出圧レベルの設定変更は、停止／消音スイッチ28を押しながら、同時に表示切換スイッチ26を押すと、流量・予定量・積算量の表示部11に「P***」と表示され、設定モードになる。そのまま停止／消音スイッチ28を押しながら、表示切換スイッチ26を離して、押すことで、閉塞圧設定値ランプ19a、19b、19cの近傍の印刷文字の「L」(低)・「M」(中)・「H」(高)が順番に点灯するので希望する閉塞圧力のレベル(上限範囲、下限範囲)の設定(選択)入力を行う(ステップS6)。なお、上記***は、上記L,M,Hに対応した数値である。こうして、停止／消音スイッチ28、表示切換スイッチ26が閉塞圧選択手段としての機能を果たしている。

【0070】予めテーブル化された閉塞圧閾値(上限値及び/または下限値)が自動的に選択され、薬液の送液が開始される。所定のサンプリング周期(例えば0.05秒毎)に連続して所定数(16個)サンプリングし、その移動平均値を演算し、閉塞圧が閾値を越えているか否かを判断する(ステップS7)。閉塞圧が下限値を下回った場合には、アラーム(警報)を発生し、動作インジケータ7を赤色で点灯(点滅)し、報知した後、所定時間(秒/分)経過後、モータ駆動を停止する(ステップS8)。

【0071】(実施例3)図4(c)のフローチャートを参照して説明する。図4(c)のフローチャートは、特定のメーカーの特定のシリンジ径(外径)のシリンジを用いて、異なる薬剤を注入するシリンジポンプの場合である。そこで、電源を入れるために電源スイッチ15を約1秒押して電源を入るとすべてのランプが3回点滅して、またブザーが鳴って自動的にセルフチェックが行われる(ステップS1)。一方、シリンジの種類の表示ランプ18は内蔵の4個の全ての表示ランプが点滅した状態で、シリンジ(不図示)が装着されていないことを表示してシリンジセットを促す。シリンジのセットは以上の表示がすべて確認できたら行われる。シリンジを注入ライン(チューブ)と薬液が満たされたシリンジを無菌的な環境で行い接続したら、シリンジの本体をステージ2a上にセットしてクランプ5で係合させる。続いて、シリンジのフランジ(不図示)をスリット2cにセットするためにシリンジのフランジを、スリット2cに入れる。その後シリンジの本体Sをシリンジステージ2a上にセットするようにしてから、クランプ5を所定方向に回転すると、ロック状態が外れてシリンジクランプを行う。

【0072】続いて、スライダ組立体のクラッチレバーを押して、クラッチを解除してスライダを移動するが、このときスライダのクラッチレバーを押すと、スライダが手で動かせるようになる。そこで、シリンジの押子がスライダ組立体に当接するようにしてから、クラッチレバーを離すと、左右フックが押子を自動的に保持するようになる。即ち、クラッチレバーを離すと、スライダのフックがシリンジの押子を挟み込む状態になる。シリンジのセットが終わったら、プライミングを行う。このプライミングは、患者に穿刺する前に必ず行う必要があり、早送りスイッチ30を押すと動作インジケータ7が回転表示されて、ポンプ動作が開始されて留置針の先端から薬液が出る。この早送りスイッチ30を押し続け、薬液を留置針の先端まで送る。このとき積算量ランプ25が点滅する。また、流量・予定量・積算量の表示部11は早送りは、積算量ランプ25が点滅し、流量・予定量・積算量の表示部11に、プライミング量が表示される。このプライミング量は、0.1mlステップで積算量に加算される。ここで、積算クリアスイッチ27を押すことにより、積算量を「0」にクリア

することもできる。このプライミングは、シリンジと本体の隙間を無くすることで本体のスライダー組立体50の作用面がシリンジの押子と隙間なく当接する状態にするために重要であるので必ず行うようにする。

【0073】以上のプライミングが終了したら、設定入力手段(入力部)60で送液パターン(注入量)の設定を行う(ステップS4)が、このときまず流量ランプ23が点灯していることを確認する。この流量ランプ23が点灯していない場合には、表示切換スイッチ26を押して、流量ランプ23を点灯させる状態にする。この後に、入力部60の一部を構成する設定ダイヤル6を回して、1時間当たりの流量を設定するが、このとき設定ダイヤル操作の誤動作防止を図り安全を確保するために、回しはじめてから半周の間は数値が変化しないようになっている。また、半周を超えるとブザーが鳴り数値が変化する。この数値の増減は設定ダイヤル6を手前に回すと数値が減り、後ろに回すと数値は増えるようになっている。また、停止/消音スイッチ28を押した状態で設定ダイヤル6を回すと数値は上位桁が変化する。次に、予め登録された薬剤を選択かシリンジに貼りつけられたバーコード、タグ等から薬剤名を読取る(ステップS5)。

【0074】閉塞検出圧レベルの設定は、停止/消音スイッチ28を押し、表示切換スイッチ26を押して行う。まず、閉塞検出圧レベルの設定変更は、停止/消音スイッチ28を押しながら、同時に表示切換スイッチ26を押すと、流量・予定量・積算量の表示部11に「P***」と表示され、設定モードになる。そのまま停止/消音スイッチ28を押しながら、表示切換スイッチ26を離して、押すことで、閉塞圧設定値ランプ19a、19b、19cの近傍の印刷文字の「L」(低)・「M」(中)・「H」(高)が順番に点灯するので希望する閉塞圧力のレベル(上限範囲、下限範囲)の設定(選択)入力を行う(ステップS6)。なお、上記***は、上記L、M、Hに対応した数値である。こうして、停止/消音スイッチ28、表示切換スイッチ26が閉塞圧選択手段としての機能を果たしている。

【0075】選択(選定)入力された閉塞圧力レベルと、シリンジ径(容量)・シリンジメーカー名に基づいて、予めテーブル化された閉塞圧閾値(上限値及び/または下限値)が自動的に選択され、薬液の送液が開始される。所定のサンプリング周期(例えば0.05秒毎)に連続して所定数(16個)サンプリングし、その移動平均値を演算し、閉塞圧が閾値を越えているか否かを判断する(ステップS7)。閉塞圧が下限値を下回った場合には、アラーム(警報)を発生し、動作インジケータ7を赤色で点灯(点滅)し、報知した後、所定時間(秒/分)経過後、モータ駆動を停止する(ステップS8)。

【0076】(実施例4)図4(d)のフローチャートを参照して説明する。図4(d)のフローチャートは、特定

のメーカーのシリンジを用い、シリンジ径(外径)の自動検出、薬剤名の設定(選択)機能を備えたシリンジポンプである。そこで、電源を入れるために電源スイッチ15を約1秒押し、電源を入れるとすべてのランプが3回点滅して、またブザーが鳴って自動的にセルフチェックが行われる(ステップS1)。所定時間経過後に流量・予定量・積算量の表示部11のシリンジメーカーの数字が消えて、表示部11に「0.0」と表示される。また動作インジケータ7はこの時、消灯している。シリンジが装着されていないと、シリンジ(不図示)が装着されていないことを表示してシリンジセットを促す。シリンジのセットは以上の表示がすべて確認できたら行われる。シリンジを注入ライン(チューブ)と薬液が満たされたシリンジを無菌的な環境で行い接続したら、シリンジの本体をステージ2a上にセットしてクランプ5で係合させる。続いて、シリンジのフランジ(不図示)をスリット2cにセットするためにシリンジのフランジを、スリット2cに入れる。その後にシリンジの本体Sをシリンジステージ2a上にセットするようにしてから、クランプ5を所定方向に回転すると、ロック状態が外れてシリ

ンジクランプを行い、セットされたシリンジ径検出手段(検出部)50でシリンジ径(シリンジ容量:10mL,20mL,50mL等)が自動検出される(ステップS3)。

【0077】続いて、スライダ組立体のクラッチレバーを押して、クラッチを解除してスライダを移動するが、このときスライダのクラッチレバーを押すと、スライダが手で動かせるようになる。そこで、シリンジの押子がスライダ組立体に当接するようにしてから、クラッチレバーを離すと、左右フックが押子を自動的に保持するようになる。即ち、クラッチレバーを離すと、スライダのフックがシリンジの押子を挟み込む状態になる。シリンジのセットが終わったら、ブライミングを行う。このブライミングは、患者に穿刺する前に必ず行う必要があり、早送りスイッチ30を押すと動作インジケータ7が回転表示されて、ポンプ動作が開始されて留置針の先端から薬液が出る。この早送りスイッチ30を押し続け、薬液を留置針の先端まで送る。このとき積算量ランプ25が点滅する。

【0078】また、流量・予定量・積算量の表示部11は早送り中は、積算量ランプ25が点滅し、流量・予定量・積算量の表示部11に、ブライミング量が表示される。このブライミング量は、0.1mLステップで積算量に加算される。ここで、積算クリアスイッチ27を押すことにより、積算量を「0」にクリアすることもできる。このブライミングは、シリンジと本体の隙間を無くすことで本体のスライダ組立体50の作用面がシリンジの押子と隙間なく当接する状態にするために重要であるので必ず行うようにする。以上のブライミングが終了したら、設定入力手段(入力部)60で送液パターン(注

入量)の設定を行う(ステップS4)が、このときまず流量ランプ23が点灯していることを確認する。この流量ランプ23が点灯していない場合には、表示切換スイッチ26を押して、流量ランプ23を点灯させる状態にする。

【0079】この後に、入力部60の一部を構成する設定ダイヤル6を回して、1時間当たりの流量を設定するが、このとき設定ダイヤル操作の誤動作防止を図り安全を確保するために、回しはじめてから半周の間は数値が変化しないようになっている。また、半周を超えるとブザーが鳴り数値が変化する。この数値の増減は設定ダイヤル6を手前に回すと数値が減り、後ろに回すと数値は増えるようになっている。また、停止/消音スイッチ28を押した状態で設定ダイヤル6を回すと数値は上位桁が変化する。

【0080】シリンジ種類と最大流量については、シリンジの種類により、設定できる最大流量が設定されており、例えば30mLのシリンジで最大流量300mL/hとなっている。したがって、最大流量より大きな数値を設定し、開始スイッチ29を押した場合には、流量設定値が点滅して、注入は開始されないようになっているので、再度、設定し、設定を完了する。次に、予め登録された薬剤を選択かシリンジに貼りつけられたバーコード、タグ等から薬剤名を読取る(ステップS5)。閉塞検出圧レベルの設定は、停止/消音スイッチ28を押し、表示切換スイッチ26を押して行う。まず、閉塞検出圧レベルの設定変更は、停止/消音スイッチ28を押しながら、同時に表示切換スイッチ26を押すと、流量・予定量・積算量の表示部11に「P***」と表示され、設定モードになる。そのまま停止/消音スイッチ28を押しながら、表示切換スイッチ26を離して、押すことで、閉塞圧設定値ランプ19a、19b、19cの近傍の印刷文字の「L」(低)・「M」(中)・「H」(高)が順番に点灯するので希望する閉塞圧力のレベル(上限範囲、下限範囲)の設定(選択)入力を行う(ステップS6)。なお、上記***は、上記L,M,Hに対応した数値である。こうして、停止/消音スイッチ28、表示切換スイッチ26が閉塞圧選択手段としての機能を果たしている。

【0081】選択(選定)入力された閉塞圧力レベルと、シリンジ径(容量)・シリンジメーカー名に基づいて、予めテーブル化された閉塞圧閾値(上限値及び/または下限値)が自動的に選択され、薬液の送液が開始される。所定のサンプリング周期(例えば0.05秒毎)に連続して所定数(16個)サンプリングし、その移動平均値を演算し、閉塞圧が閾値を越えているか否かを判断する(ステップS7)。閉塞圧が下限値を下回った場合には、アラーム(警報)を発生し、動作インジケータ7を赤色で点灯(点滅)し、報知した後、所定時間(秒/分)経過後、モータ駆動を停止する(ステップS8)。

【0082】耐薬品性はアルコールで拭かないようにしたが、アルコール程度の耐薬品性を備えるように外層はABSグレートV0にし、かつ銘版、印刷文字、表示等が消失しないように裏側印刷する等して対処した。

【0083】また駆動推力（押子を押す力）は最大で約15Kg・fで約20Kg・fに耐えるとともに、実測で機械（送り）精度が±1%以内の高精度にすることができ、かつシリンジの各メーカーの各種類について保証できるようにした。

【0084】具体的にはスライダの移動量を実測する 10
ことで、

(A) 流量<1.0mL/h

60分(long-term); ±5%以下

(B) 1.0mL/h ≤ 流量 < 5.0mL/h

2分のobservation window; ±2%
以下かつ、

60分(long-term); ±1%以下

(C) 5.0mL/h ≤ 流量

2分のobservation window; ±1%
以下

にした。

【0085】また、流量精度は±3%以内の高精度にするために各メーカーの各種類について保証できるようにして吐出量を実測した。

(A) 1.0mL/h ≤ 流量 < 5.0mL/h

2分のobservation window; ±5%
以下

(B) 1.0mL/h ≤ 流量

60分(long-term); ±3%以下

(C) 開始後10分で95%以上となることを確認し 30
た。体重当りの注入量表示部10はバックライト付き

（イエロー又はグリーン）の液晶である。各7セグメントからなる数字表示器である。体重・Kg・薬剂量・mg・溶液量mL・投与量・μg/kg/minまたはmg/kg/h等の表示ができ、体重; 7SEG4桁+小数点1SEG、薬剂量; 7SEG4桁+小数点1SEG、溶液量; 7SEG4桁+小数点1SEG、投与量; 7SEG4桁+小数点1SEGで表示する。また通常注入モード選択のとき、全画面がバックライト消灯する。

【0086】また流量・積算量・予定量表示部11は見 40
やすいLED表示であり、7SEG4桁+小数点1SEGであってγモード設定中のとき、自動的に流量表示に切り換わる。また、体重当りの注入(μg/kg/mi

nまたはmg/kg/h等)モード設定中、設定値に対応し逐次流量表示が切り換わる、積算量又は予定量表示のとき、約15秒間放置されると自動的に流量表示に切り換わるようにしている。

【0087】アラームはErr*とCPU暴走とスイッチ操作とセルフチェックの時に発生するが、分かり易い音色でかつ不快感がないようにしており、さらに海外規格対応と音量3段階切り換え可能（パネル操作）とし、また設定音量の記憶と設定時の音量レベル表示を可能にしている。その最大音量は1m離れて65dB以上としてあり、さらに自励式（CPUの暴走時に発報するよう）にしている。結果をE² PROMに書き込むようにしている。

【0088】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のシリンジポンプによれば、検出された閉塞圧が下回っても直ちにモータ駆動を停止せず、必要に応じた所定時間(所定秒/所定分)後にモータ駆動を停止させるシリンジポンプであるので正しく警報(アラーム)を発報知することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のシリンジポンプ本体の外観斜視図である。

【図2】 操作パネル部2fの平面図である。

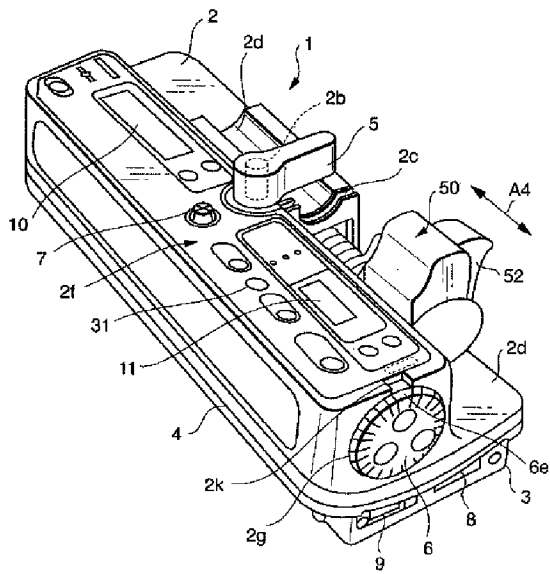
【図3】 本発明のシリンジポンプのブロック図である。

【図4】 本発明のシリンジポンプのフローチャートである。

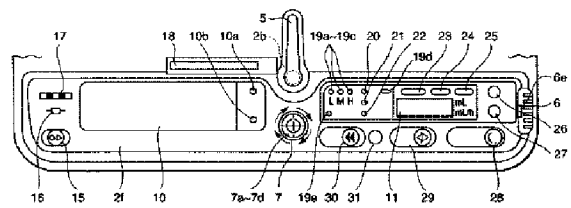
【符号の説明】

1…シリンジポンプ本体、2…上カバー、3…下カバー、4…ラバーシール、5…クランプ、6…設定ダイヤル、7…動作インジケータ、7a~7d…発光ダイオード、8…ACインレット、9…DC電源コネクタ、10…体重当り注入設定表示部、11…流量・予定量・積算量の表示部、12…外部通信コネクタ、13…ナースコールコネクタ、15…電源スイッチ、16…AC/DCランプ、17…バッテリーランプ、18…シリンジ表示ランプ、19a~19c…閉塞ランプ、21…残量アラームランプ、22…バッテリーアラームランプ、23…流量ランプ、24…予定量ランプ、25…積算量ランプ、26…切り換えスイッチ、27…積算クリアスイッチ、28…停止/消音スイッチ、29…開始スイッチ、30…早送りスイッチ、52…クラッチレバー

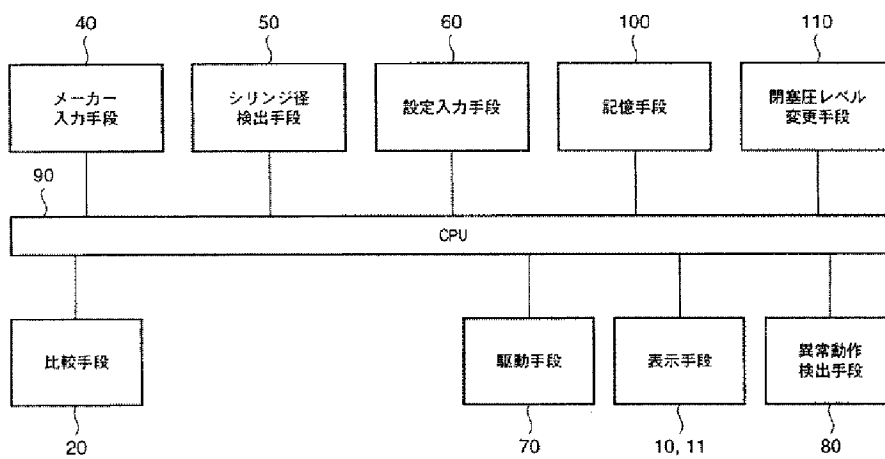
【图 1】



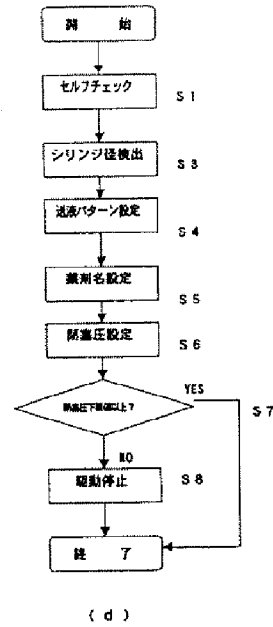
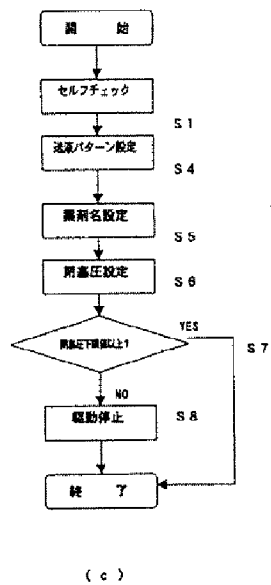
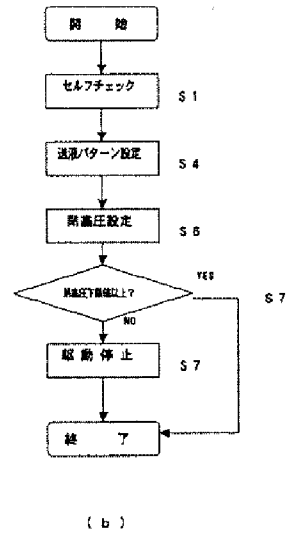
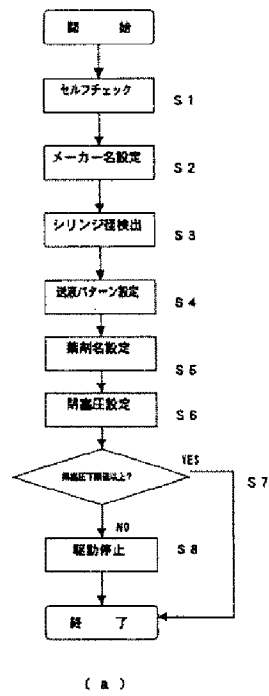
【図2】



【図 3】



【図4】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2003-275303**

(43)Date of publication of application : **30.09.2003**

(51)Int.Cl.

A61M 5/145

A61M 5/00

(21)Application number : **2002-082746**

(71)Applicant : **TERUMO CORP**

(22)Date of filing : **25.03.2002**

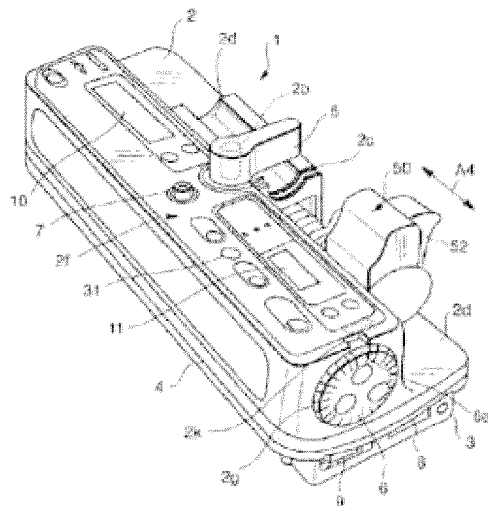
(72)Inventor : **TACHIBANA YASU HARU**

(54) SYRINGE PUMP AND METHOD FOR SENDING FLUID

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a syringe pump which sends medical fluid to a patient on the basis of a determined fluid sending (injecting) pattern and generates alarm when a detected occlusion pressure becomes less than a set lower limit value of occlusion pressure.

SOLUTION: The syringe pump for sending the medical fluid within a syringe according to the injecting pattern determined in advance comprises; a fluid sending pattern input means for inputting the fluid sending pattern; an occlusion pressure setting means for setting the lower limit value of occlusion pressure; and a driving control means for drive-controlling a motor on the basis of the inputted fluid sending pattern and pressurizing the presser of the syringe for injecting the medical fluid within the syringe. Then, the syringe pump detects reduction in the detected occlusion pressure to the set lower limit value of occlusion pressure or below, and stops driving of the motor a prescribed time after alarm generation on the basis of the inputted liquid fluid pattern.



* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]A liquid-sending pattern input means which is a syringe pump which sends a drug solution in a syringe according to an injection pattern decided beforehand, and inputs a liquid-sending pattern, Drive controlling of the motor is carried out based on a liquid-sending pattern inputted as an occlusion pressure setting-out means to set up an occlusion pressure lower limit,

A syringe pump detecting that consist of a drive control means which presses a plunger of a syringe and pours in a drug solution in a syringe, and it is less than a lower limit of this set-up occlusion pressure, and suspending a drive of this motor by predetermined time after an alarm generation based on an inputted liquid-sending pattern.

[Claim 2]The syringe pump according to claim 1 having further a syringe diameter detection means which detects capacity of a syringe.

[Claim 3]The syringe pump according to claim 1 having further a setting-out means to set up a manufacture name of a syringe.

[Claim 4]The syringe pump according to claim 1 having further a means to input and/or choose a drugs name.

[Claim 5]A syringe pump of the description according to claim 1 or 4, wherein this predetermined time makes a change possible according to this liquid-sending pattern and/or this drugs name.

[Claim 6]A syringe pump of the description according to claim 1 being able to set up this occlusion pressure lower limit arbitrarily.

[Claim 7]A syringe pump of the description according to claim 1 calculating this occlusion pressure with a moving average.

[Claim 8]A step which is the liquid-sending method by a syringe pump which sends a drug solution in a syringe according to an injection pattern decided beforehand, and inputs a liquid-sending pattern, A step which sets up an occlusion pressure lower limit, and a step which carries out drive controlling of the motor based on an inputted liquid-sending pattern, presses a plunger of a syringe, and pours in a drug solution in a syringe, A liquid-sending method by a syringe pump consisting of a step which detects that it is less than a lower limit of this set-up occlusion pressure, and suspends a drive of this motor by predetermined time after an alarm generation based on an inputted liquid-sending pattern.

[Claim 9]A liquid-sending method by the syringe pump according to claim 8 by which a step which detects capacity of a syringe being included further.

[Claim 10]A liquid-sending method by the syringe pump according to claim 8 by which a step which sets up a manufacture name of a syringe being included further.

[Claim 11]A liquid-sending method by the syringe pump according to claim 8 by which a step which inputs and/or chooses a drugs name being included further.

[Claim 12]A liquid-sending method by a syringe pump of the description according to claim 8 or 11, wherein this predetermined time makes a change possible according to this liquid-sending pattern and/or this drugs name.

[Claim 13]A liquid-sending method by a syringe pump of the description according to claim 8 being able to set up this occlusion pressure lower limit arbitrarily.

[Claim 14]A liquid-sending method by a syringe pump of the description according to claim 8 calculating this occlusion pressure with a moving average.

[Claim 15]It is the computer readable storage medium with which a control program of a liquid-sending method by a syringe pump which sends a drug solution in a syringe according to an injection pattern decided beforehand was memorized, A program code which controls a step which inputs a liquid-sending pattern, and a program code which controls a step which sets up an occlusion pressure lower limit, A program code which controls a step which carries out drive controlling of the motor based on an inputted liquid-sending pattern, presses a plunger of a syringe, and pours in a drug solution in a syringe, It detects that it is less than a lower limit of this set-up occlusion pressure, A computer readable storage medium with which the liquid-sending method control program by a syringe pump consisting of a program code which controls SUTEPPU ** which suspends a drive of this motor by predetermined time after an alarm generation based on an inputted liquid-sending pattern was memorized.

[Claim 16]The computer readable storage medium according to claim 15 by which a program code which controls a step which detects capacity of a syringe being included further.

[Claim 17]The computer readable storage medium according to claim 15 by which a program code which controls a step which sets up a manufacture name of a syringe being included further.

[Claim 18]The computer readable storage medium according to claim 15 by which a program

code which controls a step which inputs and/or chooses a drugs name being included further.
[Claim 19]A computer readable storage medium of the description according to claim 15 or 17, wherein this predetermined time contains further a program code which controls a step whose change is enabled according to this liquid-sending pattern and/or this drugs name.
[Claim 20]The computer readable storage medium according to claim 15 being able to set up this occlusion pressure lower limit arbitrarily.
[Claim 21]The computer readable storage medium according to claim 15 calculating this occlusion pressure with a moving average.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
 - 2.**** shows the word which can not be translated.
 - 3.In the drawings, any words are not translated.
-

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention sends a drug solution to a patient based on the decided liquid-sending (pouring) pattern, and when less than the lower limit of the set-up occlusion pressure, it relates to the syringe pump which generates alarm.

[0002]

[Description of the Prior Art]An occlusion pressure disregard level (upper limit or upper limit, and lower limit) is beforehand chosen from two or more fields, and the syringe pump which pours in a drug solution is proposed based on the set-up fixed grouting velocity (for example, the patent No. 2785114 gazette). The blockade of the transfusion line was detected, in order to generate alarm, the upper limit of occlusion pressure was set up, and the end of the transfusion line, etc. were detected, and in order to generate alarm, the lower limit of occlusion pressure is set up. However, when blockade detection pressure was less than the lower limit by a certain cause, there was a problem of generating alarm promptly and stopping the drive of a motor.

[0003]

[Problem to be solved by the invention]Then, an object of this invention is to provide the syringe pump which does not suspend a motor drive promptly even if the detected occlusion pressure is less in view of the above-mentioned situation, but stops a motor drive after predetermined time (a part for a predetermined second / predetermined ones).

[0004]

[Means for solving problem]To achieve the above objects, the syringe pump of this invention, The liquid-sending pattern input means which is a syringe pump which sends the drug solution in a syringe according to the injection pattern decided beforehand, and inputs a liquid-sending pattern, Drive controlling of the motor is carried out based on the liquid-sending pattern inputted as an occlusion pressure setting-out means to set up an occlusion pressure lower limit, It detects that consist of a drive control means which presses the plunger of a syringe and pours in the drug solution in a syringe, and it is less than the lower limit of the set-up occlusion pressure, and the drive of this motor is suspended by the predetermined time after an alarm generation based on the inputted liquid-sending pattern. It had further the syringe diameter

detection means which detects the capacity of a syringe. It had further a setting-out means to set up the manufacture name of a syringe. It had further a means to input and/or choose a drugs name.

[0005]The liquid-sending method of the syringe pump of this invention comprises:

The step which is the liquid-sending method by the syringe pump which sends the drug solution in a syringe according to the injection pattern decided beforehand, and inputs a liquid-sending pattern.

The step which sets up an occlusion pressure lower limit.

The step which carries out drive controlling of the motor based on the inputted liquid-sending pattern, presses the plunger of a syringe, and pours in the drug solution in a syringe.

The step which detects that it is less than the lower limit of the set-up occlusion pressure, and suspends the drive of this motor by the predetermined time after an alarm generation based on the inputted liquid-sending pattern.

The step which detects the capacity of a syringe is included further. The step which sets up the manufacture name of a syringe is included further. The step which inputs and/or chooses a drugs name is included further. The computer readable storage medium with which the control program of the liquid-sending method of the syringe pump of this invention was memorized comprises:

The program code which controls the step which inputs a liquid-sending pattern.

The program code which controls the step which sets up an occlusion pressure lower limit.

The program code which controls the step which carries out drive controlling of the motor based on the inputted liquid-sending pattern, presses the plunger of a syringe, and pours in the drug solution in a syringe.

The program code which detects that it is less than the lower limit of the set-up occlusion pressure, and controls SUTEPPU ** which suspends the drive of this motor by the predetermined time after an alarm generation based on the inputted liquid-sending pattern.

The program code which controls the step which detects the capacity of a syringe is included further. The program code which controls the step which sets up the manufacture name of a syringe is included further.

[0006]Predetermined time enables change of the syringe pump of this invention again according to a liquid-sending pattern and/or a drugs name. A lower limit can be set up arbitrarily.

Occlusion pressure is calculated with a moving average.

[0007]

[Mode for carrying out the invention]Hereafter, with reference to an accompanying drawing, it explains per embodiment of the invention. Drawing 1 is an appearance perspective view of the syringe pump 1, and is the figure shown that the setting dial 6 which sets up the flow etc. which carry out the operation panel part 2f ahead, and are usually operated with the right hand can be seen.

[0008]This syringe pump 1 in this figure ICU, CCU, and NICU, It is a minute amount self-sustaining liquid-sending pump aiming at liquid sending (pouring) of drug solutions, such as chemotherapeutic drugs, such as alimentation, blood transfusion, a cancer therapy, and anesthetic, it is provided so that the operation panel part 2f for performing a flow display etc. may concentrate mostly in the upper surface like a graphic display, and operativity is improved.

[0009]This navigational panel 2f is fundamentally covered by the embossing seat cover, While enabling it to wipe easily the drug solution etc. which the dripproof design with which it is satisfied of the dripproof examination of JIS0920 is made, for example, fell carelessly, it has the high dripproofness for preventing a drug solution etc. invading into an inside. For this reason, while integral moulding of the arm top cover 2 and the discharge ring 3 is carried out from a molding resin material provided with chemical resistance, It comprises having composition which carries out a screw stop, after making the rubber seal 4 made from a silicone elastomer intervene in the mutual connecting face of each coverings 2 and 3 so that foreign matters, such as a liquid, may be prevented from entering into an inside.

[0010]In order to think as important the high degree of accuracy of liquid sending, and improvement in operativity, while making realizable precise injecting operation control by

microcomputer control, Red or green, to multiple color, switch on the light and the operation indicator 7 which projected up and was formed in the legible position from the outside blinks, or as it indicates by point-of-rotation light, as the operating state and alarm state can recognize visually even from a distant place (monitor), they make safety thoroughgoing. The buzzer is also built in and the various alarm functions which considered safety are equipped further again.

[0011] Since it is small and lightweight, carrying is also easy and it is designed become convenient to use it also when carrying out concurrent use of two or more set number. While it can be made to perform numerical setting out of a transfusion flow (mL/h), volume of infusion (mL), etc. according to revolving speed and a hand of cut by turning the setting dial 6 of the right lateral of equipment for a short time further again, As the amount value of set numbers can be displayed on the display 11 of a display panel, it enables it for operation of the setting dial 6 to perform simply by one action at the time of the setting variation of numerical values, such as a flow.

[0012] The power supply is made into three lines of AC commercial power and built-in battery and DC12V, while it shall have form which can carry out multiple-string use (a large number are used together) with the design in which a build-up is still more possible that it is easy to use and weight shall be about 1.8 kg. In order for charging time to be 15H (time) and to make it exchangeable simply from the outside, in the pars basilaris ossis occipitalis of the discharge ring 3, a built-in battery is covered with a lid, and a connector joint is carried out, and it is formed removable. While making an exchange life into three years or more, it makes charge control the trickle charge. Cell breakage detection / cell breakage safety measures of a charge battery have realized **** and prevention from charge. And the battery for heatproofs (nickel-Cd) is used and it enables it to operate 210 minutes or more to a shutdown 180 minutes or more to an alarm occurrence with a new article battery.

[0013] While the display 10 for the infusion of drug per weights, such as mug/kg/min and mg/kg/h, each display 11 of a flow, the amount of schedules, and the amount of addition, etc. are formed on the navigational panel 2f, The crevice 6e is formed so that it can remove easily because of washing, and putting a tiptoe into this portion and rotating into it, the setting dial 6 is constituted so that it may move outside and can remove.

[0014] Next, in order to set the main part (un-illustrating) of a syringe, while injection moulding of the slit part 2c to which the syringe stage 2a, the main part of a syringe, and the flange (un-illustrating) currently formed in one are set is really carried out to the arm top cover 2, Clamp support 2b (dashed line graphic display) which supports the clamp 5 enabling free rotation is really formed similarly.

[0015] And the slider assembly 50 driven in the direction of arrow A4 in a figure, The pipe shaft later mentioned to the slider delivery mechanism of a dashed line graphic display while carrying out reciprocation moving of the crevice 2d top of a case, the connecting lock being carried out in the end of an inner clutch shaft, and operating the clutch lever 52 of the slider assembly 50 manually — the plunger (un-illustrating) of a syringe — easy — wearing — or it is constituted so that it can remove.

[0016] Drawing 2 is a top view of the operation panel part 2f. In this figure, intensive allocation of the electric power switch 15, and the AC/DC lamp 16 and the battery lamp 17 is carried out in the left edge part. Although the infusion-of-drug display 10 per weight is allocated next to these lamps, there are a model without the infusion-of-drug display 10 per this weight and a model which is not since it is usable enough. The unit changeover switch (display one / OFF switch is also made to serve a double purpose) 10a and the item change over switch 10b are formed in the infusion-of-drug display 10 per this weight.

[0017] On the other hand, when it sets on this display 10 using the clamp 5, An automatic meter reading is carried out by the syringe diameter detection means 50 which detects a syringe outer diameter (capacity) after changing the movement magnitude of the sliding direction of a clamp into an electrical signal, The syringe indicator lamp (syringe display) 18 which displayed the capacity of 10 cc of the set syringe (capacity) (mL), 20 cc (mL), 30 cc (mL), 50 cc (mL), and a syringe manufacture name is formed.

[0018] The operation indicator 7 fabricated so that it might become the form which projects from

transparent acrylic resin etc. towards a top is formed in the lower part of the clamp 5, As the light emitting diodes 7a-7d it was made to shine suitably in built-in red and green light up, or it blinks, or lights are scattered about inside so that it may rotate to the arrow direction of a graphic display, it is made to indicate the liquid-sending operating state by lightning.

[0019]The indicator lamps 19a, 19b, and 19c which switch three steps of setting-out detection pressure power by the blockade detecting mechanism provided in the syringe pump, and display it are formed next to the clamp 5. The residue alarm lamp 20, the battery alarm lamp 22, etc. are intensively allocated next to these lamps. If occlusion pressure is less than a preset value (mmHg), the occlusion pressure monitor display section 19d which turns on and carries out an alarm indication by LED etc. is formed. The plunger / clutch blank display 19e which displays a plunger blank and a clutch blank are also formed.

[0020]The display 11 of LED of seven segments provided with a flow, the amount of schedules, and the amount lamps 23, 24, and 25 of addition is formed next to these lamps. The manufacture name by which the setting input was carried out by the maker input means 40, or the manufacture name read by the identification information reading means (un-illustrating) is displayed on this display 11 in a sign or a character.

[0021]The display change over switch 26 and the addition clear switch 27 are formed in the right-hand side of this display 11. And under the display 11, the rapid-traverse switch 30, and the start switch 29, and the stop/muting switch 28 is formed. The selecting means (selecting switch) (un-illustrating) which can choose both a residue position warning, and remaining time (finish time) both [either or] is also established. When the drug concentration in blood reaches a specified value, the manual switches 31 for maintaining to the concentration are formed. By carrying out the predetermined second (1 to 3 seconds) press of these manual switches 31, the drug concentration in blood can maintain to a specified value.

[0022]In order to set the flange of a syringe to the slit 2c, the flange of a syringe is put into the slit 2c. As the main part S of a syringe (un-illustrating) is set on the syringe stage 2a after that, since, the clamp of a syringe is performed by the clamp.

[0023]An arc groove part of a byway is really further formed in the above slit 2c and syringe stage 2a, and it enables it to hold a syringe of a small capacity byway by immobilite. A set of a syringe is completed above. At this time, it is attached to a syringe, a reading means which reads identification information (bar code etc.) which specifies a maker of a syringe and a kind of syringe containing syringe capacity is established, and a drug solution stored by a syringe and/or its syringe can be specified.

[0024]Then, although a clutch is canceled and a slider is moved, if the clutch lever 52 of the slider assembly 50 shown in drawing 1 at this time is pushed, a slider can move by hand. Then, as a plunger (un-illustrating) of a syringe contacts the slider assembly 50, since, if the clutch lever 52 is detached, a right-and-left hook (un-illustrating) will come to hold automatically plunger SP (un-illustrating) of the syringe S (un-illustrating). Namely, if the clutch lever 52 is detached, a hook of a slider will be in the state of putting a plunger of a syringe. The above is a basic set operation.

[0025]The blockade detecting mechanism is further provided in this slider delivery mechanism. Although it enables it to pour in the drug solution which is contained in inside by pushing the plunger (un-illustrating) of a syringe, the power of acting to an opposite direction arises by operation of the resistance in a syringe and other infusion solution channels at this time.

[0026]Thus, the produced power serves as bending of a pressure sensor (un-illustrating) which used the strain gage etc., and this structural deflection is changed into an electric output, While displaying on the operation indicator 7 as the maker and the alarm which tells about an abnormal condition that it is less than the preset value (threshold value) set to every syringe size (syringe outer diameter) which were memorized by the memory measure (E²PROM, RAM) 100, a warning sound (buzzer) is generated (singing).

[0027]A three-step change indication of the load setting out produced from the resistance in a syringe and other infusion solution channels in this way is given by the three indicator lamps 19a, 19b, and 19c formed in the display panel on the arm top cover 2, and the load set value has become as follows.

- (1) H (高) (上限); (600~1000mmHg)
(下限); (400~600mmHg)
- (2) M (中) (上限); (400~600mmHg)
(下限); (100~400mmHg)
- (3) L (小) (上限); (100~400mmHg)
(下限); (0~100mmHg)

This load set value Syringe outer diameter D (cm), syringe size (syringe capacity) (mL), The syringe cross-section area A (cm²), the sliding resistance Fs (kgf) of a syringe, etc. are taken into consideration, Although it is table-ized for every syringe maker of one or more companies and the memory measure (memory) 100 memorizes as a default value as the threshold value P (kgf/cm²), a setting variation is also arbitrarily possible in the value of the maximum range and the minimum range by the setting-out means (setting dial) 6.

[0028]moreover -- a table -- with the reduced property Fp (kgf) [=P(kgf/cm²) -A(cm²)+Fs (kgf)] of the threshold value (minimum blockade value) (kgf/cm²) P selected based on a syringe which were-izing [a syringe], and was SETSUTO and specified one. A pressure value (load F (kgf)) detected with an above-mentioned pressure sensor (un-illustrating) through a slider is compared. As for a predetermined sampling period, for example, by a predetermined number, for example, by sampling 16 pieces and obtaining a moving average deviation, removing a noise component by backlash of a syringe and an actuator, etc. every 0.05 second, this load F (kgf) is acquired preferably. It indicates by a segment at the segment display 19d, and an obtained result generates an alarm (alarm) of a purport that a phenomenon which was less than a predetermined threshold value occurred, is displayed by blink of the operation indicator 7, etc., and carries out driving stoppage of the motor after predetermined time (a part for second/).

[0029]A syringe plunger / clutch a gap detecting mechanism, or [that an engagement state of a half nut (un-illustrating) and a lead screw (un-illustrating) which the clutch lever 52 is grasped accidentally and constitutes a clutch during feeding operation of a pump was cut] -- or, By operation of a certain load, etc., when same thing happens, a warning sound is generated, and abnormalities are told by blink of a plunger / clutch blank display 19e, etc.

[0030]next, the data of the syringe cross-section area A (cm²) and syringe outer diameter D (cm) -- one or more syringe makers and size -- (--- syringe cross-section area data is memorized and held at every mL) at the exchangeable memory (E²PROM) inside CPU. Furthermore infusion-of-drug (gamma) pouring per weight, the amount pouring of schedules, and alarm and a driving state display are provided, alarm serves as a three dimensional display, and he is trying for the LED lighting part of the operation indicator 7 to rotate by a driving state.

[0031]If the setting dial 6 rotates clockwise, a display will be performed to the display 11 which various preset values rose and was shown in drawing 1 and 2. If the setting dial 6 rotates counterclockwise in a similar manner, he is trying to be displayed on the display 11 so that a preset value may be downed.

[0032]If the display change over switch 26 allocated on the display panel of drawing 2 is specifically pressed, the flow lamp 23 and the amount lamp 24 of schedules are turned on one by one, and each setting out can be performed.

[0033]Then, when performing a flow rate set, after changing into the state where the display change over switch 26 is pressed and the flow lamp 23 lights up, the setting dial 6 is set up as it rotates. The display of a preset value is performed in this result display part 11. This display rectangle serves as 0.0 - 1200 mL/h (- 999.9:0.1 mL/h step) (: 1000 - 1 mL/h step), and it is enabling setting out of the wide pouring range while being referred to as minimum flow ->0.0. It enables it to guarantee about the syringe of several kinds of each maker. A buzzer carries out a single shot alert, and an operation indicator carries out a red light for a moment, and it is preventing from starting at the time of a flow rate set value "0." Also when the flow rate range which can further drive a flow rate set value is crossed, a buzzer carries out a single shot alert, and an operation indicator carries out a red light for a moment, and it is preventing from starting.

[0034]While integrating the amount of addition from the pulse count value of the encoder currently fixed to the output shaft of the motor 35, the amount of rapid traverses fast forwarded after the rapid-traverse switch 30 is pressed is made to be added to it.

[0035]Setting out of an injection rate is weight;0.0–300.0kg (0.1–kg step), The amount of drugs; by 0.0–999.9–mg (0.1–mg step), amount;of solutions0.0–999.9ml (0.1mL step), and dose;0.00 – 99.99 (mug/kg/min or mg/kg/h) (0.01 step), it is possible and is making.

[0036]And it is indicated by a flow from 0.0, and the minimum flow can be started by the flow which the flow was calculated automatically and displayed and was displayed, if weight, the amount of drugs, the amount of solutions, and a dose are inputted. When this calculation result has deviated from the flow (0.1 or more mL/h, 1200 mL/h or less) which can be set up, The flow display of the display 11 will be the display which will be “----” other than a number, a buzzer carries out a single shot alert just before or after this, and an operation indicator carries out a red light for a moment, and is prevented from starting pump operation.

[0037]On the other hand, when a calculation result is less than 1200 mL/h, display a calculation result, but. When automatic detection of being a calculation result of 300.1 or more mL/h, and the kind of syringe being 10–30 cc is carried out, a buzzer carries out a single shot alert, and an operation indicator carries out a red light for a moment, and is prevented from starting, even if the start switch 29 is pushed.

[0038]Next, if the rapid-traverse switch 30 is pushed, a liquid-sending flow will rise and, in the case of syringe 50cc, 1200 mL/h and in the case of 30 cc, liquid sending by 300 mL/h will be performed [500 mL/h and in the case of 20 cc] in the case of 400 mL/h and syringe 10cc.

[0039]A display rectangle of the amount setting out of schedules is 0.0 – 999.9mL (0.1mL step), is amount of minimum schedules \rightarrow 0.0, and has come to be able to carry out selection of operation with an internal selecting switch. And when the start switch 29 is pushed in the case of amount of schedules \approx 0.0, while a buzzer carries out a single shot alert and an operation indicator carries out a red light for a moment, the amount lamp 24 of schedules of amount LED of schedules blinks, and it cannot start.

[0040]LED of the amount lamp 24 of schedules blinks, and is prevented from continuing by carrying out a buzzer alert in the amount of amount of schedules \leq addition. If it becomes the amount of amount of schedules \leq addition during pouring, LED of the amount lamp 24 of schedules will blink, an alert of a buzzer will be made, and it will switch to KOR (keeping opening rate) operation automatically. Since a flow indicates by KOR (0.1 mL/h) at this time, it will muffle, once it pushes a stop and the muting switch 28. Re-alarm is during this KOR driving continuation, and if the safety switch 28 is pushed again, it will stop.

[0041]On the other hand, at the times other than memory mode, an initial display of a power up to equipment is “0” mL.

[0042]As a priority of singing, fundamentally, (a) A priority is set up highly become the order of generating of a blockade (a maximum/minimum), a syringe blank, and a clutch blank, (b) battery voltage fall (2 minutes, 4 minutes, 6 minutes, 8 minutes, 10 minutes, 10 minutes or more), (c) pushing-out advance notice alarm (residue advance notice alarm), and (d) start failure sound. When an alarm occurs multiply, he is trying to switch to the sequential higher one. When similarly an alarm occurs multiply at the time of silence, while emitting high alarm of a priority and generating intermittently like a start failure sound, a key click and a single shot alert interrupt and it enables it to carry out singing.

[0043]On the other hand, again, the drawing 2 reference is carried out, operations of the operation indicator 7 are four steps of different speed during (a) normal operation corresponding to a set flow rate, and the built-in light emitting diodes 7a–7d blink one by one to a clock hand of cut green. (b) Except for the red light at the time of an alarm, green goes out during shutdown. (c) The light emitting diodes 7a–7d carry out red blink of all the times of a start failure. (d) When the communication from the outside is received, it blinks in green for a moment.

[0044]Use explanation of a syringe pump mentioned above is given about the 1st embodiment with reference to the flow chart of drawing 3, and the block diagram of drawing 5. As preliminary arrangements, first, tools are checked and it checks that the above of the syringe and detention

needle (all are un-illustrating) containing a drug solution is equal to the syringe pump 1, the attached pole clamp, the AC power cable, and the infusion solution stand. A pole clamp is fixed to an infusion solution stand, and a pole clamp is firmly fixed to an infusion solution stand next. For this reason, the attachment screw of a pole clamp is put into the screw hole at the bottom of a syringe pump, and it fixes to it. Next, an AC power cable is connected to the AC inlet 8 of a main part right lateral, and a plug is connected to the electric socket of AC100V with a grounding terminal.

[0045]Connection of an AC power will indicate that the battery lamp 17 lights up and it is in the state where a built-in battery charges.

[0046](Embodiment 1) It explains with reference to a flow chart of drawing 4 (a). A flow chart of drawing 4 (a) is the syringe pump provided with setting out of a syringe manufacture name, diameter (outer diameter) detection of a syringe, and a drugs name setting-out (selection) function. Then, if the electric power switch 15 is pushed for about 1 second and a power supply is switched on in order to switch on a power supply, all the lamps will blink 3 times, and a buzzer sounds, and a self-check is performed automatically (Step S1). While turning on the AC/DC lamp 16 at this time, each indicator lamps 23, 24, and 25 of a flow, the amount of schedules, and the amount of addition light up. A syringe maker beforehand set as the display 11 of a flow, the amount of schedules, and the amount of addition is displayed in a number for about 3 seconds. It is certainly checked whether it is in agreement with a manufacture name to which a set syringe is set.

[0047]When a syringe maker is not appropriate, the setting input of the manufacture name is carried out by the manufacture name input part (input means) 40 (Step S2). The manufacture name by which the setting input was carried out is expressed to the display 11 as a character or a sign.

[0048]The number of the syringe maker of the display 11 of a flow, the amount of schedules, and the amount of addition disappears after specified time elapse, and it is displayed on the display 11 as "0.0." The operation indicator 7 is switched off at this time.

[0049]On the other hand, the indicator lamp 18 of the kind of syringe is in the state which all the four built-in indicator lamps blinked, it indicates not equipped with the syringe (un-illustrating), and a syringe set is urged to it. The set of a syringe is performed if all the above displays check.

[0050]If the syringe with which the pouring line (tube) and the drug solution were filled in the syringe is performed in an abacterial environment and it connects, the main part of a syringe will be set on the stage 2a, and engagement will be carried out by the clamp 5.

[0051]Then, in order to set the flange (un-illustrating) of a syringe to the slit 2c, the flange of a syringe is put into the slit 2c. If the clamp 5 is rotated to a prescribed direction since, as the main part S of a syringe is set on the syringe stage 2a after that, A locked position separates, a syringe clamp is performed and the diameters of a syringe (syringe capacity: 10mL, 20mL, 50mL, etc.) are detected automatically by the set syringe diameter detection means (primary detecting element) 50 (Step S3).

[0052]Then, although the clutch lever of a slider assembly is pushed, a clutch is canceled and a slider is moved, if the clutch lever of a slider is pushed at this time, a slider can move by hand.

[0053]Then, as the plunger of a syringe contacts a slider assembly, since, if a clutch lever is detached, a right-and-left hook will come to hold a plunger automatically. Namely, if a clutch lever is detached, the hook of a slider will be in the state of putting the plunger of a syringe.

[0054]Priming will be performed if the set of a syringe finishes. If it is necessary to certainly carry out and the rapid-traverse switch 30 is pushed before carrying out a puncture to a patient, the rotational display of the operation indicator 7 will be carried out, pump operation is started, and a drug solution comes out of this priming from the tip of a detention needle. Pushing this rapid-traverse switch 30 is continued, and a drug solution is sent to the tip of a detention needle. The amount lamp 25 of addition blinks at this time.

[0055]The amount lamp 25 of addition blinks the display 11 of a flow, the amount of schedules, and the amount of addition during a rapid traverse, and the amount of priming is displayed on the display 11 of a flow, the amount of schedules, and the amount of addition. This amount of priming is added to the amount of addition at a 0.1-ml step. Here, the amount of addition is also

clearable to "0" by pushing the addition clear switch 27.

[0056]Since it is important in order that the operating surface of the slider assembly 50 of a main part may change into the state of contacting the plunger of a syringe without a crevice, by abolishing the crevice between a syringe and a main part, it is certainly made to perform this priming.

[0057]if the above priming is completed -- the setting input means (input part) 60 -- setting out of a liquid-sending pattern (injection rate) -- carrying out (step S4) -- it checks that the flow lamp 23 is on first at this time. When this flow lamp 23 is not on, the display change-over switch 26 is pushed and it changes into the state of making the flow lamp 23 turning on.

[0058]Although the setting dial 6 which constitutes a part of input part 60 is turned and the flow per hour is set up next, in order to aim at prevention from malfunction of setting dial operation at this time and to ensure safety, since it begins to turn, as for between semicircles, a numerical value changes. If a semicircle is exceeded, a buzzer will sound and a numerical value will change.

[0059]If the setting dial 6 is turned to the front, the numerical value of the change in this figure will decrease, and if it turns back, a numerical value will increase. If the setting dial 6 is turned where a stop / muting switch 28 is pushed, as for a numerical value, a high-order digit will change.

[0060]About a syringe kind and the maximum stream flow, the maximum stream flow which can be set up is set up by the kind of syringe, for example, it has become maximum stream flow 300 mL/h by the syringe of 30mL. Therefore, since the flow rate set value blinked, pouring was not started and it has come when a bigger numerical value than the maximum stream flow is set up and the start switch 29 is pushed, again, it sets up and setting out is completed. Next, a drugs name is read in the bar code on which the drugs registered beforehand were stuck by selection or the syringe, a tag, etc. (Step S5).

[0061]A stop / muting switch 28 is pushed and setting out of a blockade detection pressure level is performed by pushing the display change-over switch 26. First, if the display change-over switch 26 is pushed simultaneously, pushing a stop / muting switch 28, the setting variation of a blockade detection pressure level will be displayed on the display 11 of a flow, the amount of schedules, and the amount of addition as "P***", and will become setting-out mode. Pushing a stop / muting switch 28 then, detach the display change-over switch 26 and by pushing. Since "L" (low) - "M" (inside) - "H" (quantity) of the printer graphic near the occlusion pressure preset value lamps 19a, 19b, and 19c lights up in order, the setting-out (selection) input of the occlusion pressure force level (maximum range, minimum range) for which it wishes is performed (Step S6). Above-mentioned *** is a numerical value corresponding to the above-mentioned L, M, and H. In this way, the stop / muting switch 28, and the display change-over switch 26 have achieved the function as an occlusion pressure selecting means.

[0062]Based on the blocking pressure level by which the selection (selection) input was carried out, and the diameter of a syringe (capacity) and a syringe maker name, the occlusion pressure threshold value (upper limit and/or lower limit) table-ized beforehand is chosen automatically, and liquid sending of a drug solution is started.

[0063]A predetermined number (16 pieces) sampling is carried out succeeding a predetermined sampling period (every [for example,] 0.05 second), the moving average deviation is calculated, and it is judged whether occlusion pressure is over the threshold value (Step S7).

[0064]When occlusion pressure is less than a lower limit, alarm (alarm) is generated, and after red turns on and (blink) reports the operation indicator 7, a motor drive is suspended after predetermined time (part for second/) progress (Step S8).

[0065](Embodiment 2) It explains with reference to the flow chart of drawing 4 (b). The flow chart of drawing 4 (b) is a case where a specific syringe (syringe of specific capacity (outer diameter) (mL), such as a deflection filled mold with which specific drugs were stored) is used. Then, if the electric power switch 15 is pushed for about 1 second and a power supply is switched on in order to switch on a power supply, all the lamps will blink 3 times, and a buzzer sounds, and a self-check is performed automatically (Step S1). While turning on the AC/DC lamp 16 at this time, each indicator lamps 23, 24, and 25 of a flow, the amount of schedules, and the amount of addition light up.

[0066]If the syringe with which the pouring line (tube) and the drug solution were filled in the syringe is performed in an abacterial environment and it connects, the main part of a syringe will be set on the stage 2a, and engagement will be carried out by the clamp 5. Then, in order to set the flange (un-illustrating) of a syringe to the slit 2c, the flange of a syringe is put into the slit 2c. The main part S of a syringe is set on the syringe stage 2a after that. Then, although the clutch lever of a slider assembly is pushed, a clutch is canceled and a slider is moved, if the clutch lever of a slider is pushed at this time, a slider can move by hand. Then, as the plunger of a syringe contacts a slider assembly, since, if a clutch lever is detached, a right-and-left hook will come to hold a plunger automatically. Namely, if a clutch lever is detached, the hook of a slider will be in the state of putting the plunger of a syringe. Priming will be performed if the set of a syringe finishes. If it is necessary to certainly carry out and the rapid-traverse switch 30 is pushed before carrying out a puncture to a patient, the rotational display of the operation indicator 7 will be carried out, pump operation is started, and a drug solution comes out of this priming from the tip of a detention needle. Pushing this rapid-traverse switch 30 is continued, and a drug solution is sent to the tip of a detention needle. The amount lamp 25 of addition blinks at this time. The amount lamp 25 of addition blinks the display 11 of a flow, the amount of schedules, and the amount of addition during a rapid traverse, and the amount of priming is displayed on the display 11 of a flow, the amount of schedules, and the amount of addition. This amount of priming is added to the amount of addition at a 0.1-ml step. Here, the amount of addition is also clearable to "0" by pushing the addition clear switch 27. Since it is important in order that the operating surface of the slider assembly 50 of a main part may change into the state of contacting the plunger of a syringe without a crevice, by abolishing the crevice between a syringe and a main part, it is certainly made to perform this priming.

[0067]if the above priming is completed -- the setting input means (input part) 60 -- setting out of a liquid-sending pattern (injection rate) -- carrying out (step S4) -- it checks that the flow lamp 23 is on first at this time. When this flow lamp 23 is not on, the display change-over switch 26 is pushed and it changes into the state of making the flow lamp 23 turning on.

[0068]Although the setting dial 6 which constitutes a part of input part 60 is turned and a flow per hour is set up next, in order to aim at prevention from malfunction of setting dial operation at this time and to ensure safety, since it begins to turn, as for between semicircles, a numerical value changes. If a semicircle is exceeded, a buzzer will sound and a numerical value will change. If the setting dial 6 is turned to the front, numerical value of a change in this figure will decrease, and if it turns back, a numerical value will increase. If the setting dial 6 is turned where a stop / muting switch 28 is pushed, as for a numerical value, a high-order digit will change.

[0069]A stop / muting switch 28 is pushed and setting out of a blockade detection pressure level is performed by pushing the display change-over switch 26. First, if the display change-over switch 26 is pushed simultaneously, pushing a stop / muting switch 28, a setting variation of a blockade detection pressure level will be displayed on the display 11 of a flow, the amount of schedules, and the amount of addition as "P***", and will become setting-out mode. Pushing a stop / muting switch 28 then, detach the display change-over switch 26 and by pushing. Since "L" (low) - "M" (inside) - "H" (quantity) of a printer graphic near the occlusion pressure preset value lamps 19a, 19b, and 19c lights up in order, a setting-out (selection) input of an occlusion pressure force level (a maximum range, minimum range) for which it wishes is performed (Step S6). Above-mentioned *** is a numerical value corresponding to the above-mentioned L, M, and H. In this way, the stop / muting switch 28, and the display change-over switch 26 have achieved a function as an occlusion pressure selecting means.

[0070]An occlusion pressure threshold value (upper limit and/or lower limit) table-ized beforehand is chosen automatically, and liquid sending of a drug solution is started. A predetermined number (16 pieces) sampling is carried out succeeding a predetermined sampling period (every [for example,] 0.05 second), the moving average deviation is calculated, and it is judged whether occlusion pressure is over a threshold value (Step S7). When occlusion pressure is less than a lower limit, alarm (alarm) is generated, and after red turns on and (blink) reports the operation indicator 7, a motor drive is suspended after predetermined time (part for second/) progress (Step S8).

[0071](Embodiment 3) It explains with reference to a flow chart of drawing 4 (c). A flow chart of drawing 4 (c) is a case of a syringe pump which pours in different drugs using a syringe of a specific diameter of a syringe of a specific maker (outer diameter). Then, if the electric power switch 15 is pushed for about 1 second and a power supply is switched on in order to switch on a power supply, all the lamps will blink 3 times, and a buzzer sounds, and a self-check is performed automatically (Step S1). On the other hand, the indicator lamp 18 of a kind of syringe is in a state which all the four built-in indicator lamps blinked, it indicates not equipped with a syringe (un-illustrating), and a syringe set is urged to it. A set of a syringe is performed if all the above displays check. If a syringe with which a pouring line (tube) and a drug solution were filled in a syringe is performed in an abacterial environment and it connects, a main part of a syringe will be set on the stage 2a, and engagement will be carried out by the clamp 5. Then, in order to set a flange (un-illustrating) of a syringe to the slit 2c, a flange of a syringe is put into the slit 2c. As the main part S of a syringe is set on the syringe stage 2a after that, since, if the clamp 5 is rotated to a prescribed direction, a locked position will separate and a syringe clamp will be performed.

[0072]Then, although the clutch lever of a slider assembly is pushed, a clutch is canceled and a slider is moved, if the clutch lever of a slider is pushed at this time, a slider can move by hand. Then, as the plunger of a syringe contacts a slider assembly, since, if a clutch lever is detached, a right-and-left hook will come to hold a plunger automatically. Namely, if a clutch lever is detached, the hook of a slider will be in the state of putting the plunger of a syringe. Priming will be performed if the set of a syringe finishes. If it is necessary to certainly carry out and the rapid-traverse switch 30 is pushed before carrying out a puncture to a patient, the rotational display of the operation indicator 7 will be carried out, pump operation is started, and a drug solution comes out of this priming from the tip of a detention needle. Pushing this rapid-traverse switch 30 is continued, and a drug solution is sent to the tip of a detention needle. The amount lamp 25 of addition blinks at this time. The amount lamp 25 of addition blinks the display 11 of a flow, the amount of schedules, and the amount of addition during a rapid traverse, and the amount of priming is displayed on the display 11 of a flow, the amount of schedules, and the amount of addition. This amount of priming is added to the amount of addition at a 0.1-ml step. Here, the amount of addition is also clearable to "0" by pushing the addition clear switch 27. Since it is important in order that the operating surface of the slider assembly 50 of a main part may change into the state of contacting the plunger of a syringe without a crevice, by abolishing the crevice between a syringe and a main part, it is certainly made to perform this priming.

[0073]if the above priming is completed -- the setting input means (input part) 60 -- setting out of a liquid-sending pattern (injection rate) -- carrying out (step S4) -- it checks that the flow lamp 23 is on first at this time. When this flow lamp 23 is not on, the display change-over switch 26 is pushed and it changes into the state of making the flow lamp 23 turning on. Although the setting dial 6 which constitutes a part of input part 60 is turned and the flow per hour is set up next, in order to aim at prevention from malfunction of setting dial operation at this time and to ensure safety, since it begins to turn, as for between semicircles, a numerical value changes. If a semicircle is exceeded, a buzzer will sound and a numerical value will change. If the setting dial 6 is turned to the front, the numerical value of the change in this figure will decrease, and if it turns back, a numerical value will increase. If the setting dial 6 is turned where a stop / muting switch 28 is pushed, as for a numerical value, a high-order digit will change. Next, a drugs name is read in the bar code on which the drugs registered beforehand were stuck by selection or the syringe, a tag, etc. (Step S5).

[0074]A stop / muting switch 28 is pushed and setting out of a blockade detection pressure level is performed by pushing the display change-over switch 26. First, if the display change-over switch 26 is pushed simultaneously, pushing a stop / muting switch 28, the setting variation of a blockade detection pressure level will be displayed on the display 11 of a flow, the amount of schedules, and the amount of addition as "P***", and will become setting-out mode. Pushing a stop / muting switch 28 then, detach the display change-over switch 26 and by pushing. Since "L" (low) - "M" (inside) - "H" (quantity) of the printer graphic near the occlusion pressure preset value lamps 19a, 19b, and 19c lights up in order, the setting-out (selection) input of the

occlusion pressure force level (maximum range, minimum range) for which it wishes is performed (Step S6). Above-mentioned *** is a numerical value corresponding to the above-mentioned L, M, and H. In this way, the stop / muting switch 28, and the display change-over switch 26 have achieved the function as an occlusion pressure selecting means.

[0075]Based on the blocking pressure level by which the selection (selection) input was carried out, and the diameter of a syringe (capacity) and a syringe maker name, the occlusion pressure threshold value (upper limit and/or lower limit) table-ized beforehand is chosen automatically, and liquid sending of a drug solution is started. A predetermined number (16 pieces) sampling is carried out succeeding a predetermined sampling period (every [for example,] 0.05 second), the moving average deviation is calculated, and it is judged whether occlusion pressure is over the threshold value (Step S7). When occlusion pressure is less than a lower limit, alarm (alarm) is generated, and after red turns on and (blink) reports the operation indicator 7, a motor drive is suspended after predetermined time (part for second/) progress (Step S8).

[0076](Embodiment 4) It explains with reference to the flow chart of drawing 4 (d). The flow chart of drawing 4 (d) is the syringe pump provided with automatic detection of the diameter of a syringe (outer diameter), and the setting-out (selection) function of a drugs name using the syringe of a specific maker. Then, if the electric power switch 15 is pushed for about 1 second and a power supply is switched on in order to switch on a power supply, all the lamps will blink 3 times, and a buzzer sounds, and a self-check is performed automatically (Step S1). The number of the syringe maker of the display 11 of a flow, the amount of schedules, and the amount of addition disappears after specified time elapse, and it is displayed on the display 11 as "0.0." The operation indicator 7 is switched off at this time. If not equipped with the syringe, it will indicate not equipped with the syringe (un-illustrating), and a syringe set will be urged. The set of a syringe is performed if all the above displays check. If the syringe with which the pouring line (tube) and the drug solution were filled in the syringe is performed in an abacterial environment and it connects, the main part of a syringe will be set on the stage 2a, and engagement will be carried out by the clamp 5. Then, in order to set the flange (un-illustrating) of a syringe to the slit 2c, the flange of a syringe is put into the slit 2c. If the clamp 5 is rotated to a prescribed direction since, as the main part S of a syringe is set on the syringe stage 2a after that, A locked position separates, a syringe clamp is performed and the diameters of a syringe (syringe capacity: 10mL, 20mL, 50mL, etc.) are detected automatically by the set syringe diameter detection means (primary detecting element) 50 (Step S3).

[0077]Then, although the clutch lever of a slider assembly is pushed, a clutch is canceled and a slider is moved, if the clutch lever of a slider is pushed at this time, a slider can move by hand. Then, as the plunger of a syringe contacts a slider assembly, since, if a clutch lever is detached, a right-and-left hook will come to hold a plunger automatically. Namely, if a clutch lever is detached, the hook of a slider will be in the state of putting the plunger of a syringe. Priming will be performed if the set of a syringe finishes. If it is necessary to certainly carry out and the rapid-traverse switch 30 is pushed before carrying out a puncture to a patient, the rotational display of the operation indicator 7 will be carried out, pump operation is started, and a drug solution comes out of this priming from the tip of a detention needle. Pushing this rapid-traverse switch 30 is continued, and a drug solution is sent to the tip of a detention needle. The amount lamp 25 of addition blinks at this time.

[0078]The amount lamp 25 of addition blinks the display 11 of a flow, the amount of schedules, and the amount of addition during a rapid traverse, and the amount of priming is displayed on the display 11 of a flow, the amount of schedules, and the amount of addition. This amount of priming is added to the amount of addition at a 0.1-ml step. Here, the amount of addition is also clearable to "0" by pushing the addition clear switch 27. Since it is important in order that the operating surface of the slider assembly 50 of a main part may change into the state of contacting the plunger of a syringe without a crevice, by abolishing the crevice between a syringe and a main part, it is certainly made to perform this priming. if the above priming is completed -- the setting input means (input part) 60 -- setting out of a liquid-sending pattern (injection rate) -- carrying out (step S4) -- it checks that the flow lamp 23 is on first at this time. When this flow lamp 23 is not on, the display change-over switch 26 is pushed and it

changes into the state of making the flow lamp 23 turning on.

[0079]Although the setting dial 6 which constitutes a part of input part 60 is turned and a flow per hour is set up next, in order to aim at prevention from malfunction of setting dial operation at this time and to ensure safety, since it begins to turn, as for between semicircles, a numerical value changes. If a semicircle is exceeded, a buzzer will sound and a numerical value will change. If the setting dial 6 is turned to the front, numerical value of a change in this figure will decrease, and if it turns back, a numerical value will increase. If the setting dial 6 is turned where a stop / muting switch 28 is pushed, as for a numerical value, a high-order digit will change.

[0080]About a syringe kind and the maximum stream flow, the maximum stream flow which can be set up is set up by a kind of syringe, for example, it has become maximum stream flow 300 mL/h by a syringe of 30mL. Therefore, since a flow rate set value blinked, pouring was not started and it has come when a bigger numerical value than the maximum stream flow is set up and the start switch 29 is pushed, again, it sets up and setting out is completed. Next, a drugs name is read in a bar code on which drugs registered beforehand were stuck by selection or syringe, a tag, etc. (Step S5). A stop / muting switch 28 is pushed and setting out of a blockade detection pressure level is performed by pushing the display change-over switch 26. First, if the display change-over switch 26 is pushed simultaneously, pushing a stop / muting switch 28, a setting variation of a blockade detection pressure level will be displayed on the display 11 of a flow, the amount of schedules, and the amount of addition as "P***", and will become setting-out mode. Pushing a stop / muting switch 28 then, detach the display change-over switch 26 and by pushing. Since "L" (low) - "M" (inside) - "H" (quantity) of a printer graphic near the occlusion pressure preset value lamps 19a, 19b, and 19c lights up in order, a setting-out (selection) input of an occlusion pressure force level (a maximum range, minimum range) for which it wishes is performed (Step S6). Above-mentioned *** is a numerical value corresponding to the above-mentioned L, M, and H. In this way, the stop / muting switch 28, and the display change-over switch 26 have achieved a function as an occlusion pressure selecting means.

[0081]Based on the blocking pressure level by which the selection (selection) input was carried out, and the diameter of a syringe (capacity) and a syringe maker name, the occlusion pressure threshold value (upper limit and/or lower limit) table-ized beforehand is chosen automatically, and liquid sending of a drug solution is started. A predetermined number (16 pieces) sampling is carried out succeeding a predetermined sampling period (every [for example,] 0.05 second), the moving average deviation is calculated, and it is judged whether occlusion pressure is over the threshold value (Step S7). When occlusion pressure is less than a lower limit, alarm (alarm) is generated, and after red turns on and (blink) reports the operation indicator 7, a motor drive is suspended after predetermined time (part for second/) progress (Step S8).

[0082]Although it was made not to wipe chemical resistance in alcohol, the outer layer was made into the ABS grade V0 so that it might have the chemical resistance about alcohol, and back side printing was carried out and it was coped with so that the ** version, a printer graphic, a display, etc. might not disappear.

[0083]While the driving thrust (power of pushing a plunger) bore about 20 kg-f by about 15 kg-f at the maximum, machine (delivery) accuracy can make it less than **1% of high degree of accuracy by survey, and it enabled it to guarantee it about several kinds of each maker of a syringe.

[0084]it is specifically surveying movement magnitude of a slider —; with a (A) flow <1.0 mL/h of 60 minutes (long-term) **5% or less (B) less than observation window;**2% of 1.0 mL/h<= flow <5.0 mL/h 2 minutes — and, Less than observation window;**1% of 60 minutes (long-term); **1% or less (C) 5.0 mL/h<= flow 2 minutes was used.

[0085]In order to use less than **3% of high degree of accuracy, as flow rate accuracy could be guaranteed about several kinds of each maker, it surveyed discharge quantity.

(A) Less than observation window;**5%(B) for 1.0 mL/h<= flow <5.0 mL/h 2 minutes It checked becoming not less than 95% in 10 minutes after a; with a 1.0 mL/h<= flow of 60 minutes (long-term) **3% or less (C) start. The injection-rate display 10 per weight is a liquid crystal [being backlit (yellow or green)]. It is a numerical indicator which consists of seven segments each. The display of weight, Kg and the amount of drugs, mg, amount mL of solutions, a dose and

mug/kg/min, or mg/kg/h can be performed, Weight; it displays by 4 figures of 7SEG+ decimal point 1SEG, 4 figures of amount of drugs; 7SEG+ decimal point 1SEG, 4 figures of amount of solutions; 7SEG+ decimal point 1SEG, and 4 figures of dose; 7SEG+ decimal point 1SEG. The full screen usually carries out back light putting out lights at the time of pouring mode select.

[0086] A flow, the amount of addition, and the amount display 11 of schedules are legible LED displays, is 4 figures of 7SEG+ decimal point 1SEG, and switches to a flow display automatically at the time under gamma mode setting. If neglected for about 15 seconds, he is trying to switch to a flow display automatically, when it is the amount of addition or the amount display of schedules from which it corresponds to a preset value and a flow display switches one by one during the pouring (mug/kg/min or mg/kg/h) mode setting per weight.

[0087] although generated by alarm at the time of Er*, a CPU reckless run, an operation switch, and a self-check -- an intelligible tone -- and -- trying for there to be no displeasure -- further -- overseas standard correspondence and a volume three-stage change -- being possible (panel operation) -- it carries out and the loudness-level-of-sound display at the time of memory of setting-out volume and setting out is enabled. the maximum volume is left 1 m, and has been not less than 65 dB, and it is further made the self-excitation type (it alerts at the time of a reckless run of CPU -- as). He is trying to write a result in E²PROM.

[0088]

[Effect of the Invention] As explained above, according to the syringe pump of this invention, since it is a syringe pump which does not suspend a motor drive promptly even if the detected occlusion pressure is less, but stops a motor drive after predetermined time (a part for a predetermined second / predetermined one) as occasion demands, an alarm (alarm) can be ***** (ed) correctly.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is an appearance perspective view of the syringe-pump main part of this invention.

[Drawing 2] It is a top view of the operation panel part 2f.

[Drawing 3] It is a block diagram of the syringe pump of this invention.

[Drawing 4] It is a flow chart of the syringe pump of this invention.

[Explanations of letters or numerals]

1 [-- Rubber seal,] -- A syringe-pump main part, 2 -- An arm top cover, 3 -- A discharge ring, 4 5 [-- Light emitting diode,] -- A clamp, 6 -- A setting dial, 7 -- An operation indicator, 7a-7d 8 -- AC inlet, 9 -- A DC power connector, 10 -- Per weight, pouring setting-out display, 11 -- The display of a flow, the amount of schedules, and the amount of addition, 12 -- An external communication connector, 13 -- Nurse call connector, 15 -- An electric power switch, 16 -- An AC/DC lamp, 17 -- Battery lamp, 18 -- A syringe indicator lamp, 19a-19c -- A blockade lamp, 21 -- Residue alarm lamp, 22 [-- The amount lamp of addition 26 / -- A change over switch, 27 / -- An addition clear switch, 28 / -- A stop/muting switch, 29 / -- A start switch, 30 / --

A rapid-traverse switch, 52 / -- Clutch lever] -- A battery alarm lamp, 23 -- A flow lamp, 24 --
-- The amount lamp of schedules, 25

[Translation done.]

* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

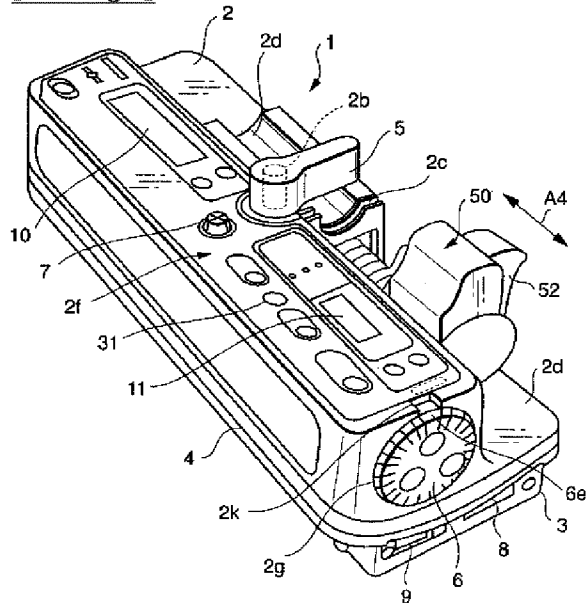
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

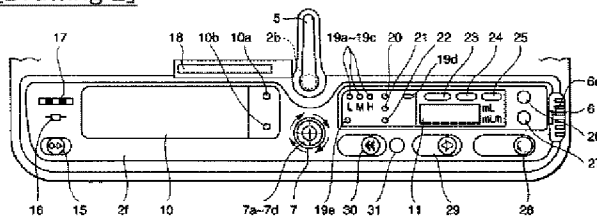
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

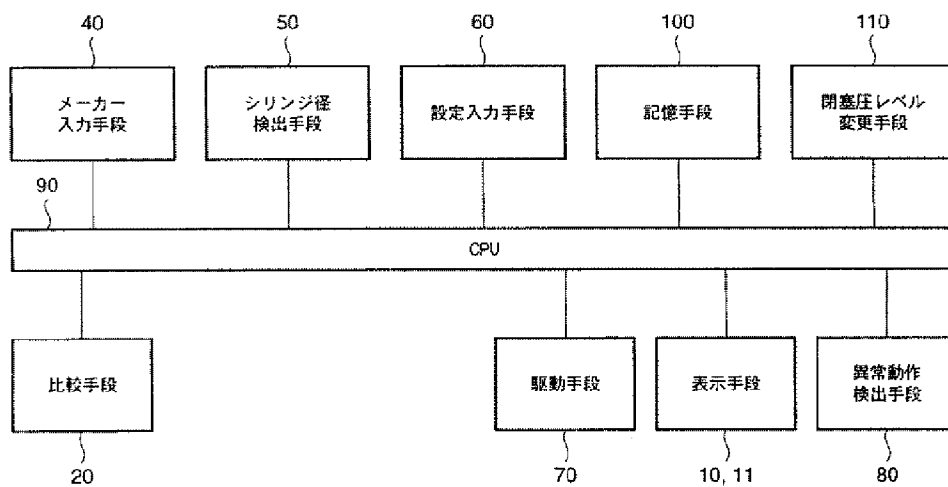
[Drawing 1]



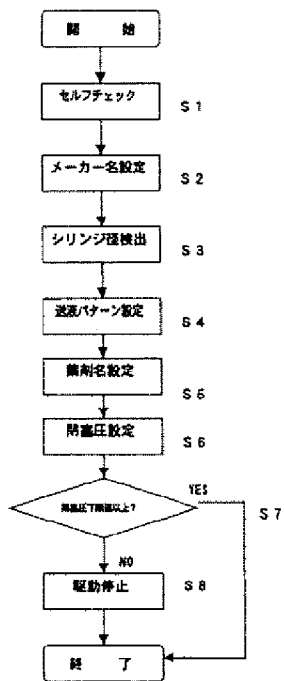
[Drawing 2]



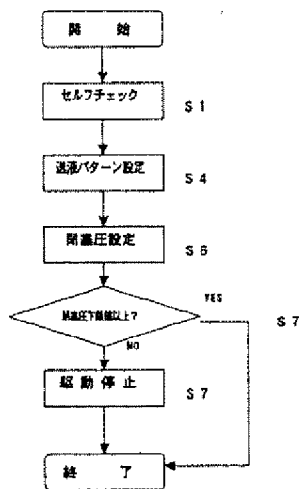
[Drawing 3]



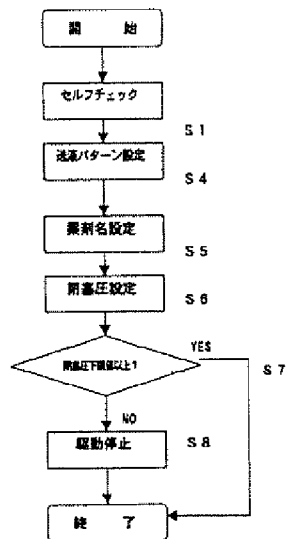
[Drawing 4]



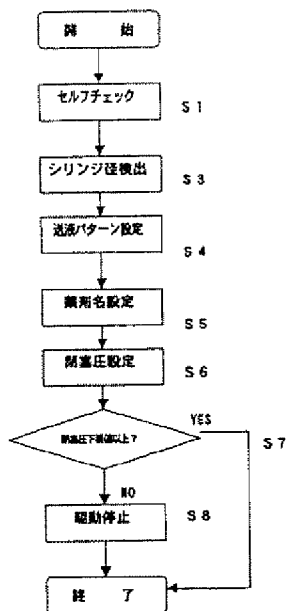
(a)



(b)



(c)



(d)

[Translation done.]